Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2016/074

Région du Québec

Évaluation des stocks de mactre de l'Atlantique, *Spisula solidissima*, des Îles-de-la-Madeleine, Québec en 2015 – méthodologie et résultats

Sylvie Brulotte

Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

Septembre 2016

Canada

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Brulotte, S. 2016. Évaluation des stocks de mactre de l'Atlantique, *Spisula solidissima*, des Îles-de-la-Madeleine, Québec en 2015 – méthodologie et résultats. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2016/074. x + 51 p.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX IV
LISTE DES FIGURES V
LISTE DES ANNEXES VII
RÉSUMÉ IX
ABSTRACT X
INTRODUCTION 1
MATÉRIEL ET MÉTHODES 2
EXPLOITATION COMMERCIALE 2
Suivi des PUE à la drague 5
Proportion draguée des gisements 5
CUEILLETTE MANUELLE RÉCRÉATIVE 5
DISTRIBUTION 6
RECHERCHE 6
BIOLOGIE 7
MESURE DE GESTION 9
PÊCHE À LA DRAGUE HYDRAULIQUE 10
CUEILLETTE MANUELLE COMMERCIALE ET RÉCRÉATIVE 10
RÉSULTATS 11
GÉNÉRALITÉS 11
PÊCHE COMMERCIALE À LA DRAGUE HYDRAULIQUE 12
Sous-zone 5A1 12
Sous-zone 5B1 15
Gisement Nord, sous-zones 5A1 et 5B1 16
Suivi des PUE 17
Proportion draguée des gisements 18
CUEILLETTE MANUELLE COMMERCIALE ET RÉCRÉATIVE 20
En plongée 21
À pied 22
REMERCIEMENTS 24
RÉFÉRENCES 26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Estimation de la largeur et de l'épaisseur des coquilles, du poids vif, de l'âge, du poids de 300 mactres et du nombre de mactres nécessaires pour un panier de 68 kg selon la longueur de la mactre de l'Atlantique provenant des Îles-de-la-Madeleine. 9

Tableau 2. Superficie (km^2) estimée des différents gisements connus de la mactre de l'Atlantique par sous-zone de pêche aux Îles-de-la-Madeleine. 19

Tableau 3. Superficie pêchée à la drague (km^2) et proportion draguée (%) de la superficie des gisements de 2002 à 2015 des sous-zones 5A1 et 5B1 estimée à partir de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 19

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Distribution connue de la mactre de l'Atlantique et sous-zones de gestion en 2015 (5A1, 5A2, 5B1 et 5B2), localisation des aires d'exclusion et de la zone refuge de la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 1

Figure 2. Localisation des principaux secteurs coquilliers visités par les cueilleurs manuels à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 2

Figure 3. Localisation des trois gisements connus de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 6

Figure 4. Courbe de croissance de von Bertalanffy pour les mactres de l'Atlantique récoltées en 2012 et 2013 à différents sites aux Îles-de-la-Madeleine. 8

Figure 5. Débarquement annuel par type de pêche commerciale et par sous-zone et estimation des activités de pêche non déclarées pour la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 11

Figure 6. Variation annuelle du prix ($) au kilogramme de poids vif de la mactre de l'Atlantique par type de pêche commerciale aux Îles-de-la-Madeleine. 12

Figure 7. Localisation de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de 2002 à 2015 dans les sous-zones 5A1 et 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine et localisation des sites (carré jaune) utilisés pour le suivi des PUE dans le temps. 13

Figure 8. Débarquement annuel, total autorisé des captures (TAC) et effort annuel de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5A1 aux Îles-de-la-Madeleine. 14

Figure 9. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique des sous-zones 5A1 et 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine. 14

Figure 10. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la pêche commerciale à la drague de la sous-zone 5A1 aux Îles-de-la-Madeleine. 15

Figure 11. Débarquement annuel, total autorisé des captures (TAC) et effort annuel de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine. 15

Figure 12. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la pêche commerciale à la drague de la sous-zone 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine. 16

Figure 13. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique du gisement Nord (5A1 et 5B1) aux Îles-de-la-Madeleine. 17

Figure 14. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées et capturées lors de la pêche commerciale à la drague du gisement Nord (5A1 et 5B1) aux Îles-de-la-Madeleine. 17

Figure 15. Suivi par date de récolte des prises par unité d'effort journalières par pêcheur lors de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique sur les sites 2 (5A1) et 3 (5B1) localisés sur le gisement Nord aux Îles-de-la-Madeleine. 18

Figure 16. Débarquement et effort annuels de la cueillette commerciale manuelle en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 21

Figure 17. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la cueillette commerciale manuelle en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 22

Figure 18. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la cueillette commerciale manuelle en plongée par secteur coquillier aux Îles-de-la-Madeleine. 23

Figure 19. Débarquement et effort annuels de la cueillette commerciale manuelle à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 23

Figure 20. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la cueillette commerciale manuelle à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 24

Figure 21. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la cueillette commerciale manuelle à pied pour les secteurs coquilliers A-09.5, A-12.1, A-16.2.1.1 et A-17.1 aux Îles-de-la-Madeleine. 25

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5A1 aux Îles-de-la-Madeleine. 29

Annexe 2. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine. 30

Annexe 3. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la cueillette manuelle en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 31

Annexe 4. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la cueillette manuelle à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 32

Annexe 5. Résultats de l'analyse de variance pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort de la pêche commerciale à la drague, en plongée et à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 33

Annexe 6. A) Poids officiel utilisé pour la conversion des débarquements en kilogramme, nombre d'observations avec et sans corrections et poids utilisé pour les corrections de 2009 à 2014 et B) prises par unité d'effort corrigées et non corrigées de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique dans les sous-zones 5A1 et 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine. 34

Annexe 7. Nombre de mactres de l'Atlantique mesurées (nombre d'échantillons) par type de pêche, par sous-zone et par année dans le cadre du programme d'échantillonnage des prises commerciales au débarquement du MPO et celui des observateurs en mer. 35

Annexe 8. Sous-zone, localisation (latitude et longitude NAD83) et période couverte des sites utilisés pour le suivi dans le temps des prises par unité d'effort de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 35

Annexe 9. Localisation des sites utilisés pour la récolte de mactres de l'Atlantique en 2012 et 2013 lors de l'étude sur la croissance aux Îles-de-la-Madeleine. 36

Annexe 10. Courbe de croissance de von Bertalanffy pour des mactres de l'Atlantique récoltées à différents endroits au Canada. 37

Annexe 11. Paramètres des relations morphométriques linéaires entre différentes variables et la longueur pour des mactres de l'Atlantique récoltées aux Îles-de-la-Madeleine en 2013 et 2014. 37

Annexe 12. A) Sous-zone et saison de pêche et B) total autorisé des captures (t) et limitation de l'effort (jours) par sous-zone de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine de 2008 à 2015. 38

Annexe 13. Délimitation des sous-zones de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine en 2015. 39

Annexe 14. Débarquement annuel (t) par type de pêche et par sous-zone et total (t) pour la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique et estimation des activités de pêche non déclarées (t) aux Îles-de-la-Madeleine. 40

Annexe 15. Effort de pêche annuel (nombre de jours) par type de pêche et par sous-zone de la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 41

Annexe 16. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (kg/h·m ou kg/h) par type de pêche et par sous-zone de la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 42

Annexe 17. Taille moyenne annuelle (mm) des mactres de l'Atlantique débarquées (à quai) par type de pêche et par sous-zone ou gisement ou secteur coquillier de la pêche commerciale aux Îles-de-la-Madeleine. 43

Annexe 18. Taille moyenne (mm) des mactres de l'Atlantique capturées en mer à la drague par sous-zone ou gisement de la pêche commerciale aux Îles-de-la-Madeleine. 43

Annexe 19. Structure de taille en nombre de mactres débarquées pour les sous-zones 5A1 et 5B1 et le gisement Nord de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 45

Annexe 20. Nombre total d'activités commerciales et récréatives, nombre maximal de cueilleurs (commerciaux et récréatifs) sur un secteur donné et une journée donnée et nombre d'observations par année pour l'ensemble des secteurs coquilliers de la cueillette manuelle en plongée et à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 46

Annexe 21. Nombre total d'activités commerciales et récréatives, nombre maximal de cueilleurs (commerciaux et récréatifs) pour une journée donnée et nombre d'observations par secteur coquillier de 2005 à 2015 de la cueillette manuelle en plongée et à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 47

Annexe 22. Nombre de permis émis annuellement, nombre de cueilleurs actifs et saison de pêche effective de la cueillette commerciale manuelle à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 48

Annexe 23. Débarquement annuel (t) par secteur coquillier de la cueillette manuelle commerciale en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 49

Annexe 24. Structure de taille en nombre de mactres récoltées de la cueillette manuelle commerciale en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine pour l'ensemble des secteurs et pour le secteur A-12.1. La ligne rouge verticale en pointillé identifie la taille minimale légale. 50

Annexe 25. Débarquement annuel (t) par secteur coquillier de la cueillette manuelle commerciale à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. 51

Annexe 26. Structure de taille en nombre de mactres récoltées de la cueillette manuelle commerciale à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine, pour l'ensemble des secteurs et pour les secteurs coquilliers A-09.5 et A-17.1. La ligne rouge verticale en pointillé identifie la taille minimale légale. 52

RÉSUMÉ

Au Québec, la pêche à la mactre de l'Atlantique se pratique exclusivement aux Îles-de-la-Madeleine. La pêche commerciale se fait en bateau à l'aide d'une drague hydraulique en milieu côtier ou avec des outils manuels, par des cueilleurs à pied ou en plongée, dans les lagunes ou près des côtes. La cueillette manuelle peut être récréative ou commerciale.

Trois gisements ont été délimités dans les sous-zones 5A1 et 5B1, à partir de la localisation de la pêche commerciale à la drague. Les gisements CGE et Est sont situés dans 5A1 et le gisement Nord chevauche les sous-zones 5A1 et 5B1. Depuis 2009, toute la pêche est concentrée sur le gisement Nord, dont la superficie connue augmente progressivement. Depuis 2012, les totaux autorisés des captures (TAC) ont été atteints dans 5A1 et 5B1. En 2015, le débarquement était de 126 t avec un effort de pêche de 26 jours dans 5A1 et de 115 t pour 19 jours de pêche dans 5B1. Depuis 2009, les prises par unité d'effort (PUE) calculées pour l'ensemble du gisement Nord sont élevées et stables. Depuis 2009, la proportion draguée de la superficie du gisement Nord a varié annuellement de 5,6 à 9,3 %, la valeur moyenne des trois dernières années étant de 7,5 %. Les bons rendements et la stabilité dans les structures de taille s'expliquent par le déplacement de l'effort de pêche sur de nouvelles portions de gisements d'une année à l'autre.

Les informations disponibles sur la cueillette commerciale manuelle, en plongée ou à pied, sont probablement incomplètes et les prélèvements de la cueillette récréative sont inconnus. Cette cueillette, principalement la cueillette récréative, est très populaire et bien développée. Les débarquements commerciaux connus de la cueillette manuelle sont variables et dépendants de l'effort de pêche déployé annuellement. L'effort moyen des trois dernières années est de 231 jours associé à un débarquement moyen de 35 t. Depuis 2010, les PUE de la cueillette commerciale en plongée et à pied sont plutôt stables, mais se situent généralement sous leur moyenne de référence respective. Depuis 2008, la taille moyenne annuelle des mactres cueillies en plongée se situe près de la moyenne de référence. Les mactres cueillies à pied sont plus petites et la taille moyenne est faible par rapport aux autres modes d'exploitation. Elle a cependant augmenté conséquemment à l'accroissement de la taille minimale légale en 2014.

Stock assessment of Atlantic Surfclam, *Spisula solidissima*, of the Îles-de-la-Madeleine, Québec in 2015 – methodology and results

ABSTRACT

In Québec, the Atlantic Surfclam fishery is conducted exclusively in the Îles-de-la-Madeleine. Boats harvest the clams with a hydraulic dredge in coastal waters. Divers and shore harvesters also use hand tools to gather them in lagoons or near shore. Hand tools are used in both recreational and commercial fisheries.

Three beds were delineated in 5A1 and 5B1 sub-areas based on logbook harvesting positions from dredge fishery. The CGE and East beds are located in 5A1 and the North bed straddles sub-areas 5A1 and 5B1. Since 2009, all harvesting has been focused on the North bed, whose known area continues to grow. Since 2012, the total allowable catch (TAC) has been caught in 5A1 and 5B1. In 2015, 126 t were landed with a fishing effort of 26 days in 5A1 and 115 t were landed with a fishing effort of 19 days in 5B1. Catches per unit effort (CPUE) calculated for the entire North bed have been high and stable since 2009. Since 2009, between 5.6% and 9.3% of the North bed area has been dredged annually, and the yearly average for the last three years was 7.5%. Good yields and size structure stability in recent years are attributable to the constant movement of fishing effort to new areas of the North bed.

Commercial hand harvesting information by divers and shore harvesters are most likely incomplete, and the extent of recreational hand digging is unknown. This hand digging fishery, mainly the recreational fishery is very popular and well-developed. Known commercial hand digging landings vary with fishing effort. The averages for the last three years are 35 t and 231 days. Since 2010, CPUEs for commercial harvesting by divers and shore harvesters have been fairly stable, but both are generally below the reference average. Since 2008, the annual average size of clams collected by diving is near the reference average. Clams gathered by shore harvesters are smaller and their average size is smaller than that of clams harvested by other methods. However, clam size has risen since the minimum legal size was increased in 2014.

INTRODUCTION

La mactre de l'Atlantique (*Spisula solidissima*) est un bivalve endobenthique également connue sous le nom de mactre d'Amérique ou de palourde. Au Québec, la pêche à la mactre de l'Atlantique se pratique exclusivement aux Îles-de-la-Madeleine. La pêche commerciale à la drague se fait en bateau en milieu côtier avec une drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre (Lambert et Goudreau 1995). La zone de gestion 5 des Îles-de-la-Madeleine est subdivisée en quatre sous-zones et la pêche à la drague s'effectue principalement dans les sous-zones 5A1 et 5B1 (Figure 1). La cueillette manuelle se pratique à pied ou en plongée, et s'effectue dans une dizaine de secteurs coquilliers, en lagune ou près des côtes (Figure 2). Cette cueillette peut être récréative ou commerciale.

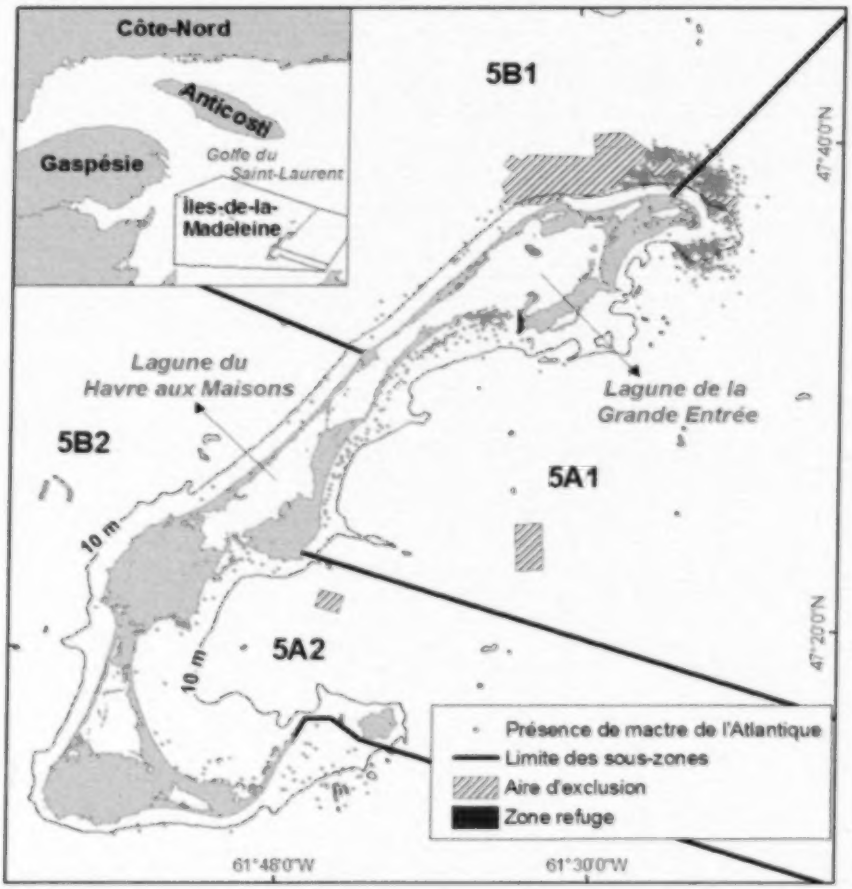


Figure 1. Distribution connue de la mactre de l'Atlantique et sous-zones de gestion en 2015 (5A1, 5A2, 5B1 et 5B2), localisation des aires d'exclusion et de la zone refuge de la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Un processus de revue et d'évaluation des stocks de mactre de l'Atlantique des Îles-de-la-Madeleine est effectué par Pêches et Océans Canada (MPO) à tous les trois ans. La plus récente revue a eu lieu le 23 février 2016. En appui à cette revue (MPO 2016), ce document présente les données, les techniques, les analyses et les résultats de cette

évaluation suite à la saison de pêche 2015. Le précédent avis scientifique et le document de recherche associé ont été produits en 2013 (Brulotte 2013, MPO 2013).

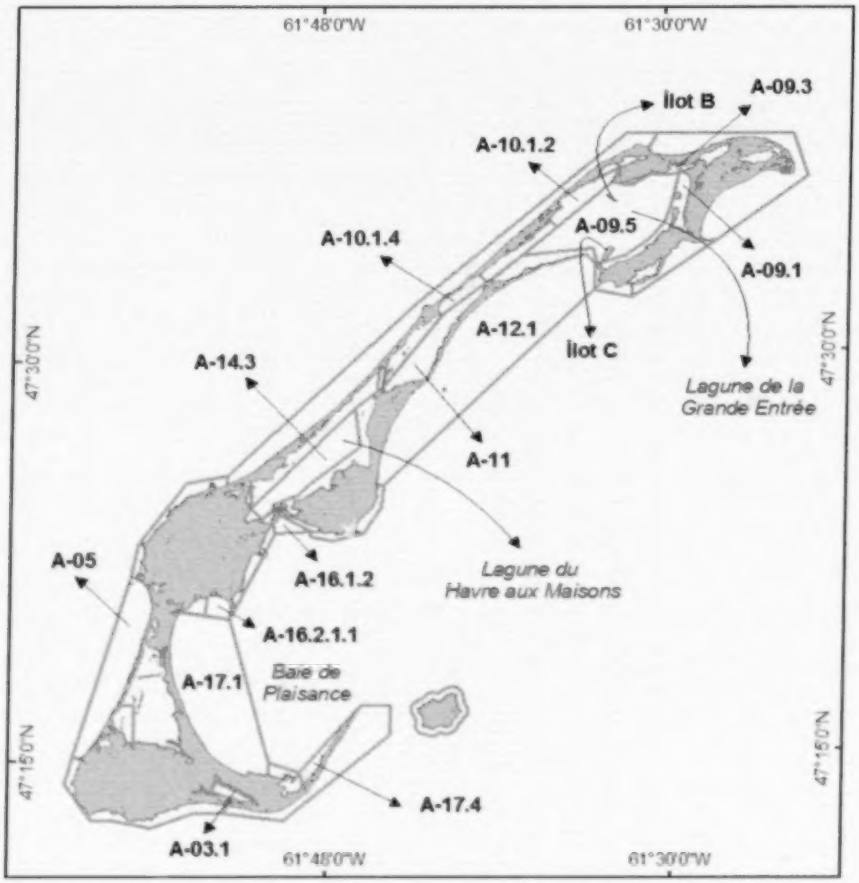


Figure 2. Localisation des principaux secteurs coquilliers visités par les cueilleurs manuels à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

EXPLOITATION COMMERCIALE

Les données de la pêche et de la cueillette commerciale à la mactre de l'Atlantique proviennent de trois sources d'information distinctes : le récépissé d'achat, le journal de bord et l'échantillonnage des prises commerciales. Les informations recueillies par les récépissés d'achat et les journaux de bord sont compilées dans un fichier nommé ZIFF (fichier d'échange intra-zone ou « Zonal Interchange Format File »). Le récépissé d'achat est complété par l'acheteur et fournit les débarquements officiels de mactres. Le journal de bord est complété quotidiennement par les pêcheurs et fournit, entre autres, les informations suivantes : l'identification du pêcheur, l'identification du bateau, la date du débarquement, la date de la capture, la position de pêche (début et fin de la journée), la zone de pêche, le nombre d'heures de dragage et l'estimation du poids total du débarquement. Pour la cueillette manuelle commerciale, le pêcheur doit compléter le

journal de bord après chaque période de pêche et y colliger son nom, son numéro d'identification personnel (NIP), la date de la cueillette, le secteur coquillier visité, la quantité totale pêchée, la durée de la cueillette (en heure) et le type de pêche, à pied ou en plongée.

Depuis 2004, le programme d'échantillonnage des prises commerciales de la mactre de l'Atlantique du MPO permet de décrire la structure de taille des individus débarqués. Cet échantillonnage s'effectue au quai ou à l'usine. Un échantillonnage en mer est occasionnellement effectué dans le cadre du même programme ou du programme des observateurs en mer, permettant de recueillir des données sur la structure de taille de la portion de la population capturée (en mer) par l'engin de pêche.

Les données de l'année en cours sont généralement considérées comme préliminaires, puisqu'au moment de leur analyse, il peut y avoir une certaine proportion des journaux de bord qui n'est pas encore saisie. Les données sont validées chaque année afin d'éliminer ou de corriger les valeurs aberrantes (effort, positionnement, etc.).

Les indicateurs de la pêche commerciale utilisés pour l'évaluation des stocks de la mactre de l'Atlantique sont le débarquement, l'effort de pêche, la prise par unité d'effort (PUE), la proportion draguée des gisements connus et la structure de taille.

Le débarquement annuel, exprimé en tonne (t) de poids vif, est le cumul de l'ensemble des activités de la pêche commerciale par type de pêche. Pour la pêche à la drague, les débarquements officiels de 2002 à 2014 étaient estimés à partir du nombre de paniers débarqués multiplié par le poids moyen d'un panier, soit 54 kg/panier de 2002 à 2011 et 66 kg/panier de 2012 à 2014. L'augmentation du poids utilisé pour la conversion a été nécessaire puisqu'avec les années, les pêcheurs remplissaient un peu plus leur panier. Depuis 2015, la pesée des débarquements à quai est obligatoire pour les bateaux. Pour la cueillette manuelle, plusieurs formats de chaudières ou bacs sont utilisés. Le poids moyen de mactres a été mesuré pour chaque format utilisé (ou volume) et il sert à l'estimation des débarquements.

L'effort de pêche est exprimé en nombre de jours de pêche ou de cueillette, quelle que soit la durée de la pêche durant la journée. L'effort total est la compilation de l'ensemble des sorties par type de pêche.

Les PUE sont calculées à partir de la durée journalière de la pêche (en heure) inscrite dans les journaux de bord et sont présentées en kilogramme de poids vif par heure de pêche et mètre de largeur de l'engin (kg/h·m) pour la pêche à la drague et en kilogramme de poids vif par heure de pêche (kg/h) pour la cueillette manuelle. Une standardisation des PUE est effectuée (proc mixed, SAS version 9.3, valeurs préalablement transformées en logarithme népérien) pour tenir compte de l'effet de certaines variables sur le taux de capture (Gavaris 1980). Pour la pêche à la drague, cette standardisation est effectuée par sous-zone de pêche sur les variables : mois de la pêche, identification du pêcheur et année (Annexes 1 et 2). Pour la cueillette manuelle, la standardisation est effectuée par type (à pied ou en plongée) sur les variables : secteur coquillier et année (Annexes 3 et 4). Afin de préciser les tendances, les PUE ont aussi été calculées pour l'ensemble du gisement Nord et pour les deux principaux secteurs coquilliers, soit A-12.1 de la cueillette en plongée et A-09.5 de la cueillette à pied (Annexe 5 et Figures 1 et 2).

Suite à la modification du poids moyen utilisé pour le calcul des débarquements en 2012, il a fallu s'assurer que les PUE étaient comparables sur toute la période de la série historique, soit de 2002 à 2015. À partir de 2008, il y a eu des ventes de permis et de nouveaux pêcheurs sont arrivés dans la pêche commerciale à la drague. En 2011, les

agents des pêches ont réévalué le poids moyen d'un panier de mactres, ce qui a mené à l'augmentation de ce poids à partir de 2012 (66 kg/panier). Mais suite à l'évaluation des stocks et au comité consultatif de l'hiver 2013, le nouveau poids utilisé ne semblait pas faire l'unanimité. Certains pêcheurs estimaient que le poids moyen se situait autour de 60 kg/panier. Les agents des pêches ont analysé la situation et finalement une pesée obligatoire au quai a été instaurée en 2015. Pour le calcul des PUE, un ajustement du poids moyen utilisé pour la conversion a été effectué. Cet ajustement fait suite à une analyse détaillée des informations disponibles, entre autres, celles recueillies par les agents des pêches du MPO de 2012 à 2014 auprès des pêcheurs et des usines. Les débarquements présentés sont les valeurs officielles, les ajustements effectués n'affectent que le calcul des PUE. Les ajustements utilisés sont les suivants (Annexe 6) :

1) de 2002 à 2008 : utilisation de 54 kg/panier, soit aucune modification ;
2) de 2009 à 2014 : aucune modification si les mactres étaient vendues à l'usine (pesée à l'usine) ;
3) de 2009 à 2011 : utilisation de 60 kg/panier ;
4) de 2012 à 2014 : le poids utilisé varie selon le pêcheur de 64 à 70 kg/panier.

Les PUE avec et sans ajustements sont présentées à l'Annexe 6. Finalement, les ajustements effectués ont eu peu d'effets sur les tendances générales interannuelles des PUE standardisées, ce sont tout de même les PUE ajustées qui sont présentées et utilisées.

Le nombre d'échantillons prélevés annuellement dans le cadre du programme d'échantillonnage des prises commerciales au débarquement est généralement de 10 par type de pêche, à la drague, en plongée et à pied (Annexe 7). Depuis 2004, un échantillon correspond à environ 150 mactres mesurées. Le nombre de sorties en mer est d'environ deux par année pour la pêche à la drague (Annexe 7). Dans le cas de la mactre de l'Atlantique, la taille est définie comme la longueur antéropostérieure de la coquille (mm). Les structures de taille sont cumulées par type de pêche, par sous-zone et par année, afin d'obtenir une structure de taille annuelle au débarquement ou en mer. Le cumul est fait de telle sorte que chaque échantillon a la même pondération (éliminant l'effet de la variation du nombre d'individus mesurés). Ensuite, les structures de taille au débarquement sont ramenées en nombre de mactres débarquées à l'aide d'une relation linéaire (une seule relation pour l'ensemble des Îles) entre le poids vif individuel (0,01 g) et la longueur (0,1 mm) (valeurs préalablement transformées en logarithme népérien). La relation utilisée est :

$$\text{Poids total (ln)} = (2{,}9454 \times \text{Longueur (ln)}) - 8{,}4101 \qquad (R^2 = 0{,}98)$$

Les structures de taille sont présentées sous forme de diagramme à bulles où la dimension de celles-ci est proportionnelle à la fréquence (%) sur lequel est superposée la taille moyenne et sous la forme d'histogramme représentant le nombre de mactres débarquées, le tout par classe de taille de 3 mm.

Les valeurs moyennes annuelles de la PUE et de la taille sont présentées avec leur intervalle de confiance à 95 %. La moyenne de référence des débarquements, de l'effort de pêche, des PUE et des tailles moyennes est calculée par type de pêche et par sous-zone ou secteur coquillier. La période de référence varie selon l'historique des données recueillies, elle est de 2002 à 2014 pour la sous-zone 5A1, de 2008 à 2014 pour la sous-zone 5B1 et le gisement Nord, de 2004 à 2014 pour les tailles moyennes (drague) et de

2005 à 2014 pour tous les indicateurs de la cueillette manuelle. La différence relative est calculée entre la valeur de l'indicateur de 2015 et la moyenne de référence, comme suit :

$$\text{Différence relative} = \frac{\text{valeur de 2015 - moyenne de référence}}{\text{moyenne de référence}} \times 100$$

Il est possible de catégoriser la position de la valeur annuelle par rapport à la moyenne de référence en utilisant les intervalles de confiance à 95 %. Si la moyenne de référence est incluse dans l'intervalle de confiance de la valeur, cette dernière est dite similaire à la moyenne, sinon la valeur est soit supérieure ou inférieure à la moyenne.

Suivi des PUE à la drague

D'une année à l'autre, la pêche à la drague s'effectue régulièrement sur de nouvelles portions de gisements. Afin de préciser les variations de l'abondance des mactres, un suivi des PUE est réalisé spécifiquement à deux sites (quadrilatères) de petites superficies exploités depuis plusieurs années. Un site est localisé dans la sous-zone 5A1 et l'autre dans 5B1 (Annexe 8). Les observations sont sélectionnées à partir des positions journalières (début et fin) fournies par les pêcheurs dans le journal de bord. Les PUE quotidiennes par pêcheur sont mises en graphique en fonction de la date de la récolte.

Proportion draguée des gisements

À partir des positions journalières de la pêche commerciale à la drague de 2002 à 2015 (journal de bord), des positions par trait fournies par l'échantillonnage en mer (2005 à 2015) et des commentaires de pêcheurs, il a été possible de délimiter trois sites principaux de pêche ou gisements, soit CGE, Est et Nord (Figure 3). Les gisements CGE et Est sont situés dans 5A1 et le gisement Nord chevauche les sous-zones 5A1 et 5B1. La superficie des gisements connus disponibles à la pêche a été estimée à l'aide de l'outil d'analyse de densités Kernel (ArcGis, version 10.0, avec l'extension Spatial Analyst), tel que décrit dans Trottier et Goudreau (2015). La superficie calculée correspond à la superficie minimale où 95 % des positions de la pêche sont distribuées. Les aires d'exclusion (protection de l'habitat du homard) ont été soustraites des superficies finales.

La superficie des gisements draguée annuellement est estimée à partir du temps de dragage inscrit dans les journaux de bord multiplié par la largeur de la drague et par la vitesse moyenne durant le dragage de 1 519 m/h (0,82 nœud). Cette vitesse moyenne a été calculée à partir des informations provenant de l'échantillonnage en mer de 2006 à 2015 et vérifiée auprès des pêcheurs. Finalement, la proportion de la superficie annuelle draguée des gisements est calculée par sous-zone ou gisement :

$$\text{Proportion (\%)} = \frac{\text{superficie draguée annuellement}}{\text{superficie totale (2015) connue}} \times 100$$

CUEILLETTE MANUELLE RÉCRÉATIVE

Un recensement des activités de cueillette manuelle (à pied) de mactre de l'Atlantique, effectué depuis 2005 par des bénévoles et les agents des pêches du MPO, permet d'évaluer la fréquentation des différents sites de cueillette. Les données colligées sont : la date, l'heure, le secteur coquillier, le nombre total d'adultes et le nombre total d'enfants sur le site. À ces informations s'ajoutent les données inscrites par les cueilleurs commerciaux sur le journal de bord concernant le nombre total de cueilleurs (commerciaux et récréatifs) sur le site de cueillette lors de chaque sortie.

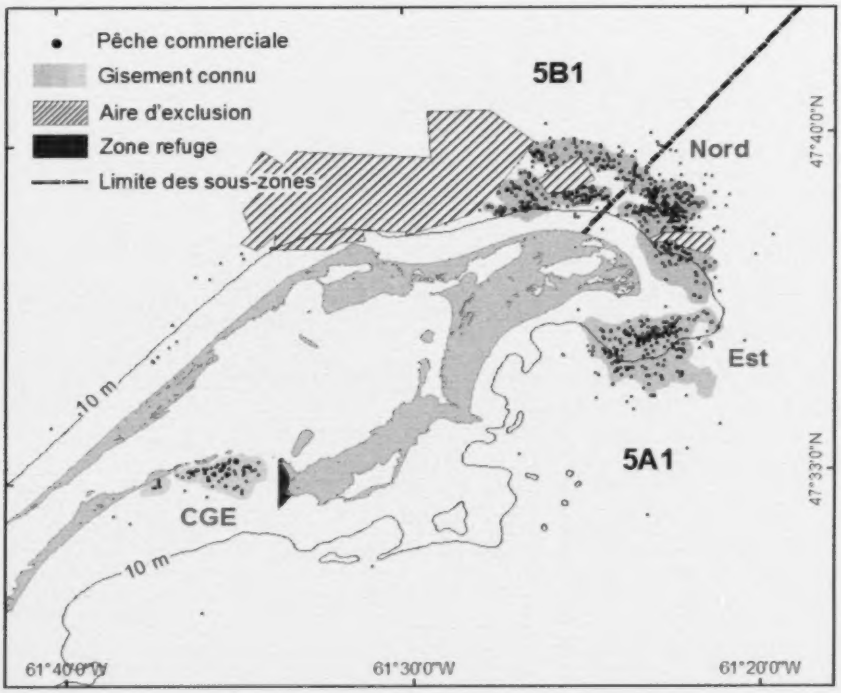


Figure 3. Localisation des trois gisements connus de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Après regroupement et validation des données, une estimation du nombre d'activités de cueillette manuelle est calculée par secteur coquillier et par année. Cette estimation est minimale puisqu'elle est dépendante du nombre de visites ou d'observations effectuées. Chaque activité correspond à un cueilleur sur un secteur coquillier au cours d'une journée donnée. Le nombre d'activités commerciales, obtenues à partir des journaux de bord, est soustrait et permet d'obtenir une estimation du nombre d'activités récréatives par secteur coquillier et par année.

DISTRIBUTION

Les informations disponibles pour évaluer la distribution de la mactre de l'Atlantique proviennent de plusieurs sources. Des pêches exploratoires ont eu lieu en 1978, 1984 et 1985 et ont couvert une part importante du territoire côtier (< 15 m) des Îles-de-la-Madeleine (Bernier et Poirier 1979, Bio-Conseil 1986, Fréchette et Giguère 1986 (MPO, Mont-Joli, données non publiées)). Depuis 2002, les journaux de bord de la pêche commerciale à la drague fournissent les positions (latitude et longitude) du début et de la fin de chaque journée de pêche. Les échantillonnages effectués en mer permettent d'obtenir les positions pour chacun des traits effectués. À ces informations s'ajoutent les données recueillies lors des inventaires de 2007 et 2012 dans la portion supérieure de l'infralittoral (Brulotte 2013).

RECHERCHE

Des travaux de recherche subventionnés par le programme de collaboration en sciences halieutiques (PCSH, projet 4T-023) ont été réalisés sur la croissance de la mactre de

l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine. Les mactres ont été récoltées à différents sites de pêche ou de cueillette en 2012 et 2013 (Annexe 9). Des mactres ont été récoltées à l'aide de diverses méthodes : 1) à la drague dans la sous-zone 5A1 (gisement Nord), 2) en plongée dans le secteur coquillier A-12.1 et 3) à pied aux îlots B et C (secteur coquillier A-09.5) et au Camping Gros-Cap (secteur coquillier A-16.2.1.1). Des échantillons stratifiés (2 individus par mm de longueur) ont été récoltés à chaque site. Tous les individus ont été congelés jusqu'à leur analyse en laboratoire. Un total de 333 individus a été récolté.

Deux techniques de lecture d'âge ont été utilisées afin d'estimer le nombre d'anneaux de croissance, soit le dénombrement sur le chondrophore et le dénombrement directement sur la coquille (Ropes et O'Brien 1979, Fournier 1986, Giguère *et al.* 2005). Pour le dénombrement sur le chondrophore, une coupe de la coquille a été effectuée sur 255 individus sélectionnés à l'aide de scies de précision (Buehler Isomet et PetroThin) et un sablage termine le traitement des coupes (Buehler MetaServ 250). Aucune coupe n'a été effectuée chez les individus de 45 mm et moins, la coquille étant trop fragile chez ces mactres. Le décompte des anneaux de croissance est effectué par transparence sur les fines coupes (méthode sur le chondrophore) à l'aide d'un microscope stéréoscopique et à l'œil nu pour le dénombrement sur la coquille.

La courbe de croissance von Bertalanffy (Ricker 1980) a été utilisée afin de déterminer la relation entre la longueur et l'âge des mactres, selon l'équation :

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Où : L_t = longueur de la coquille (mm) à l'âge t
L_∞ = longueur de la coquille (mm) à l'infini (taille asymptotique maximale)
K = coefficient de croissance de Brody
t = âge de la mactre (nombre de stries de croissance)
t_0 = âge théorique lorsque la longueur égale 0 mm

Une seule courbe de croissance a été calculée pour l'ensemble des individus récoltés aux Îles-de-la-Madeleine, puisque certaines tailles étaient manquantes dans chacun des échantillons (drague, plongée ou à pied).

Des paramètres morphométriques ont été recueillis sur des mactres provenant de divers sites. Les paramètres étaient : la longueur, la largeur et l'épaisseur des coquilles et le poids vif (entier) frais (avant congélation). Les mactres provenaient des travaux de recherche mentionnés ci-haut et de deux échantillons récoltés au débarquement (pêche commerciale) en avril et septembre 2013. Les relations morphométriques de la forme $Y = a X + b$ ont été calculées entre les différentes variables et la longueur. Les données pour la relation entre le poids vif et la longueur ont subi préalablement une transformation en logarithme népérien.

BIOLOGIE

La mactre de l'Atlantique (sous-espèce *S. solidissima solidissima*) se retrouve le long de la côte atlantique de l'Amérique du Nord. Son aire de distribution s'étend de la baie de Gaspé dans le golfe du Saint-Laurent à Cap Hatteras en Caroline du Nord (Bousfield 1964, FAO 2012). Ce bivalve endobenthique affectionne particulièrement les substrats meubles composés de sable moyen et de gravier ou des substrats mixtes de sable, de vase et de gravier (Medcof et MacPhail 1955, Yancey et Welch 1968, Fréchette et Giguère 1986 (MPO, Mont-Joli, données non publiées). L'habitat de la mactre s'étend de

la limite supérieure de l'infralittoral jusqu'à une profondeur d'environ 60 m (Caddy *et al.* 1974, Jones *et al.* 1983). Aux Îles-de-la-Madeleine, la mactre se retrouve principalement entre 0 et 30 m de profondeur (Figure 1). C'est une espèce sédentaire vivant en agrégations de plus ou moins grande importance appelées « gisements ». Les mactres sont planctonophages (Cargnelli *et al.* 1999).

Sur la côte est de l'Atlantique, les principaux prédateurs de la mactre de l'Atlantique sont *Euspira heros*, *Cancer irroratus*, *Crangon septemspinosa*, les étoiles de mer, les poissons de fond, comme *Gadus morhua*, et les oiseaux marins (Yancey et Welch 1968, Caddy *et al.* 1974, Mackenzie *et al.* 1985, Stehlik 1993, Dietl et Alexander 1997, Cargnelli *et al.* 1999).

La relation longueur - âge déterminée pour l'ensemble des sites échantillonnés aux Îles-de-la-Madeleine en 2012 et 2013 montre une croissance rapide durant les sept à huit premières années (Figure 4). Par la suite, il y a une forte diminution de la croissance. La taille de 76 mm serait atteinte en quatre ou cinq ans et la taille minimale légale de 90 mm en cinq ou six ans. Selon les individus récoltés en 2012 et 2013, les plus vieilles mactres auraient 25 ans. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus aux Îles-de-la-Madeleine en 1986 par Gendron (1988), mais Roberts (1981) a obtenu un taux de croissance plus élevé dans le détroit du Northumberland, Île-du-Prince-Édouard (Annexe 10). D'après la littérature, la mactre de l'Atlantique pourrait vivre un peu plus de 30 ans et atteindre une taille maximale de 226 mm (Ropes et Ward 1977, Jones *et al.* 1978, Ropes 1980, Fay *et al.* 1983, Sephton et Bryan 1990, Weinberg 1999, NOAA 2016) Des mactres de 15-20 ans sont communes dans plusieurs régions. La taille maximale observée jusqu'à ce jour aux Îles-de-la-Madeleine est de 176 mm.

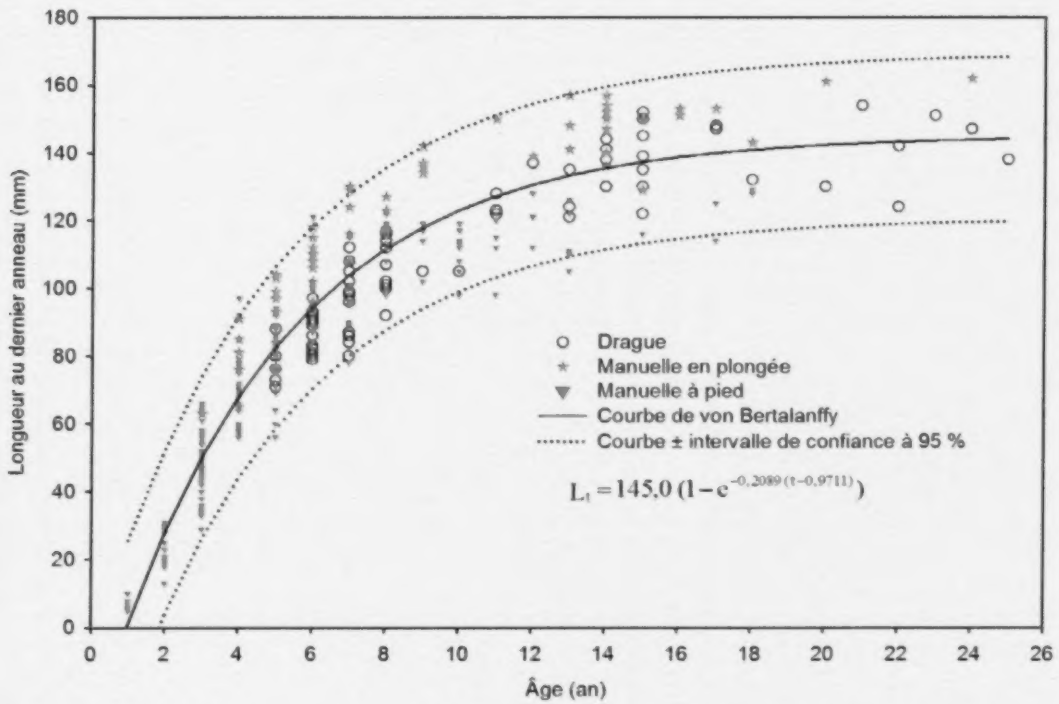


Figure 4. Courbe de croissance de von Bertalanffy pour les mactres de l'Atlantique récoltées en 2012 et 2013 à différents sites aux Îles-de-la-Madeleine.

Les relations morphométriques obtenues pour la mactre de l'Atlantique des Îles-de-la-Madeleine sont fournies à l'Annexe 11. Ces relations ont permis d'estimer les valeurs de largeur, d'épaisseur et de poids vif pour différentes longueurs de mactre. Ces informations sont présentées au Tableau 1.

Tableau 1. Estimation de la largeur et de l'épaisseur des coquilles, du poids vif, de l'âge, du poids de 300 mactres et du nombre de mactres nécessaires pour un panier de 68 kg selon la longueur de la mactre de l'Atlantique provenant des Îles-de-la-Madeleine.

Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)	Poids vif (g)	Âge (an)	300 mactres [1] (kg)	68 kg [2] (nombre)
76	57	34	77	4-5	23	881
90	67	40	127	5-6	38	536
100	73	44	173	6-7	52	393
110	80	48	229	7-8	69	297
120	87	52	296	9-10	89	230
130	94	56	375	12-13	112	181
135	97	58	419	13-15	126	162

[1] Limite maximale journalière permise pour les cueilleurs récréatifs.

[2] Poids estimé d'un panier utilisé principalement en plongée.

Chez la mactre, les sexes sont séparés et il n'y a pas de dimorphisme sexuel. Selon Sephton et Bryan (1990), l'âge auquel la mactre de l'Atlantique est mature sexuellement serait de quatre ans à une longueur variant de 80 mm dans le golfe du Saint-Laurent à 95 mm dans le secteur de Cardigan Bay (Île-du-Prince-Édouard). Selon Giguère *et al.* (2005), des mactres récoltées lors de travaux effectués aux Îles-de-la-Madeleine et mesurant entre 75 et 92 mm étaient toutes sexuellement matures. D'après ces mêmes auteurs, les gonades sont à pleine maturité dès la mi-mai et la ponte a lieu principalement en juillet et août aux Îles-de-la-Madeleine. Les gamètes sont libérés dans l'eau où se fait la fécondation des ovules (Ropes 1978). Les larves sont pélagiques. La durée de la phase larvaire est dépendante de la température de l'eau ; elle est d'environ 35 jours à 14 °C ou de 19 jours à 22 °C (Loosanoff et Davis 1963, Fay *et al.* 1983). Après la métamorphose, qui s'effectue autour de 300 µm, les juvéniles s'établissent au fond et entreprennent leur vie benthique (Ropes 1980, Fay *et al.* 1983).

MESURE DE GESTION

Des pêches exploratoires ont été réalisées à la drague hydraulique aux Îles-de-la-Madeleine en 1948-1949, 1978, 1984 et 1985 (Medcof et MacPhail 1955, Bernier et Poirier 1979, Bio-Conseil inc. 1986, Fréchette et Giguère 1986 (MPO, Mont-Joli, données non publiées)). La zone couverte à cette époque, moins de 15 m de profondeur, a permis de localiser seulement deux petites concentrations de mactre, l'une située à l'entrée du chenal du Havre aux Maisons et l'autre le long de la dune du Sud, secteur coquillier A-12.1 (Giguère *et al.* 2005). Deux permis exploratoires à la drague hydraulique ont été délivrés en 1986 et les débarquements ont totalisé 46,5 t en 1986 et moins de 1 t en 1987 (Gendron 1988). En 1986, les rendements avaient diminué fortement durant la saison de pêche, passant de 189 kg/h·m en juillet à 55 kg/h·m en décembre. La conclusion était que ces deux sites étaient de faible dimension et ne pouvaient soutenir une exploitation commerciale sur une longue période. Certains pêcheurs ont toutefois continué à explorer le territoire et une pêche plus intensive a débuté à la fin des années 1990, principalement

à l'entrée du chenal de la Grande Entrée (extrémité nord-est du secteur coquillier A-12.1). À l'automne 2001, un comité consultatif a été mis sur pied et le premier plan de gestion est entré en vigueur en mars 2002 afin d'encadrer la pêche commerciale au moyen d'engins mécanisés. À ce moment, la cueillette manuelle en plongée et à pied ne fut pas réglementée. Il faut attendre les modifications apportées en 2003 au règlement de pêche de l'Atlantique de 1985 qui ont permis de mieux encadrer la cueillette récréative de plusieurs mollusques, dont la mactre de l'Atlantique, en précisant les engins permis, la taille minimale légale et la limite journalière. Un premier plan de gestion a été établi au printemps 2005 afin de réglementer la cueillette manuelle (outils à main) commerciale et récréative aux Îles-de-la-Madeleine.

PÊCHE À LA DRAGUE HYDRAULIQUE

Dès 2002, la plupart des mesures de gestion actuelles ont été mises en place pour la pêche à la drague aux Îles-de-la-Madeleine, soient : l'obligation de remplir un journal de bord, une largeur maximale de la drague de 2,13 m, un espacement minimal entre les tiges du panier de 3,175 cm. La saison de pêche varie légèrement d'une année à l'autre entre la fin mars et la fin décembre avec l'interdiction de pêcher le dimanche et durant la reproduction, soit en juillet et août, dans les sous-zones 5A1, 5A2 et 5B1 (Brulotte 2013 et Annexe 12). Il y a quatre permis pour la pêche commerciale à la drague et depuis 2008 tous les permis ont été actifs. Depuis 2005, il y a une couverture obligatoire de 5 % par le programme des observateurs en mer, une zone refuge (secteur coquillier A-08.4) où aucune pêche ou cueillette n'est permise (Figure 1) et l'interdiction de pêcher avec une drague dans les lagunes. En 2011, des aires d'exclusion ont été ajoutées afin de protéger l'habitat du homard, principalement au nord des Îles (MPO 2011 et Figure 1). De 2002 à 2013, la taille minimale légale était de 76 mm ; elle a été augmentée à 90 mm en 2014.

Au début, la pêche commerciale à la drague s'est concentrée exclusivement à l'est de l'archipel, dans un secteur circonscrit par la sous-zone 5A1 actuelle. Afin d'inciter les pêcheurs à explorer l'ensemble de la zone 5, le territoire a été subdivisé en deux sous-zones en 2005, redécoupé en trois sous-zones en 2008, puis en quatre sous-zones en 2011, soit 5A1, 5A2, 5B1 et 5B2 (Annexes 12 et 13). Malgré ces incitatifs, la sous-zone 5A2 n'a pas été exploitée depuis 2002 et la sous-zone 5B2 est peu visitée. Il y a eu une légère modification de la délimitation des sous-zones 5A1 et 5B1 dans la portion nord des Îles en 2013 (Brulotte 2013 et Annexe 13).

Depuis 2013, les TAC sont de 125 t dans 5A1, de 55 t dans 5A2 et de 113 t dans 5B1 (Annexe 14). De plus, une limitation de l'effort à 44 jours dans 5A1, 36 jours dans 5B1 et 12 jours dans 5B2 est aussi appliquée. Depuis 2015, la pesée des débarquements à quai est obligatoire.

Les différents indicateurs de suivi présentés ont tous (de 2002 à 2015) été recalculés pour tenir compte de la nouvelle délimitation des sous-zones. Par exemple, une partie des débarquements prélevés originalement dans 5A1 avant 2014 a été transférée à 5B1, ce qui peut porter à confusion lorsque l'on mentionne que les TAC ont été atteints même si les débarquements présentés supposent le contraire.

CUEILLETTE MANUELLE COMMERCIALE ET RÉCRÉATIVE

La cueillette manuelle permet la récolte de mactres avec des outils manuels, à pied ou en plongée, dans les lagunes et le long des côtes. Les mesures de gestion pour cette cueillette sont demeurées les mêmes depuis leur mise en place en 2005. Que ce soit pour la cueillette commerciale ou récréative, la taille minimale légale était de 76 mm de 2005 à

2013 et a été augmentée à 90 mm en 2014. La saison de pêche s'étend de la mi-janvier à la fin décembre et la cueillette est permise entre le levé et le coucher du soleil. La cueillette manuelle peut être récréative ou commerciale ; tout cueilleur voulant prélever plus de 300 mactres par jour ou en faire la vente doit se procurer un permis commercial. Pour le moment, il n'y a aucune restriction sur le nombre de permis émis. Les cueilleurs possédant un permis commercial ont l'obligation de remplir un journal de bord. Il n'y a aucune limite de capture pour la cueillette commerciale manuelle.

Le territoire de pêche des Îles-de-la-Madeleine est divisé en une cinquantaine de secteurs coquilliers dont près de la moitié sont ouverts (agréé ou agréé sous condition) à la cueillette de mollusques (PCCSM 2016). La cueillette manuelle s'effectue principalement dans une dizaine de secteurs (Figure 2). Le programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM) émet régulièrement des recommandations sur l'état des secteurs coquilliers. Les pêcheurs et les cueilleurs doivent s'assurer que les secteurs coquilliers visités sont ouverts à la cueillette de mollusques avant toute récolte.

RÉSULTATS

GÉNÉRALITÉS

De 2002 à 2004, les débarquements commerciaux (tous types de pêche confondus) de mactres de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine variaient autour de 110 t et provenaient exclusivement de la pêche à la drague (Figure 5 et Annexe 14). Par la suite, les débarquements ont augmenté graduellement pour atteindre près de 289 t en 2009, principalement causés par le début de l'exploitation de la sous-zone 5B1 (gisement Nord). Depuis, les débarquements ont varié annuellement entre 243 et 292 t ; la moyenne des trois dernières années est de 280 t. Depuis 2002, il n'y a aucune pêche dans la sous-zone 5A2 et l'effort de pêche est sporadique et faible dans la sous-zone 5B2. Les débarquements provenant de la pêche à la drague comptent pour généralement plus de 85 %. Les débarquements de la cueillette manuelle commerciale se situent en moyenne à environ 27 t par année.

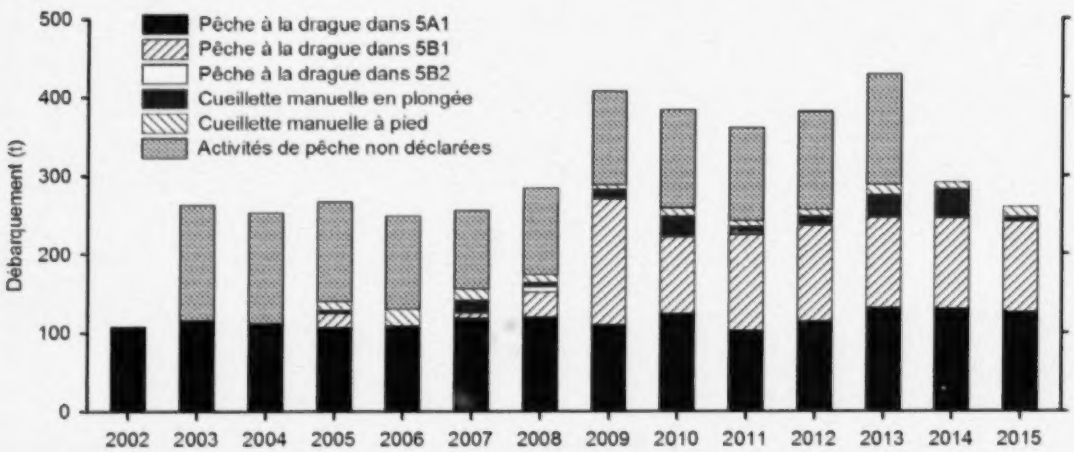


Figure 5. Débarquement annuel par type de pêche commerciale et par sous-zone et estimation des activités de pêche non déclarées pour la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Les activités de pêche non déclarées sont estimées annuellement, entre autres, par les agents des pêches du MPO et correspondent aux produits de la pêche vendus directement au public, gardés pour consommation personnelle, transformés par les pêcheurs-cueilleurs (ou utilisés comme boette) et à l'estimation de la cueillette récréative. Cette estimation n'est pas encore disponible pour 2014 et 2015. De 2009 à 2013, l'estimation des prélèvements de ces activités de pêche non déclarées a varié de 117 à 140 t (Figure 5 et Annexe 14). La proportion attribuée à la cueillette manuelle récréative est d'environ 60 %, soit 84 t en 2013.

Jusqu'en 2008, le prix obtenu pour un kilo de mactres était similaire entre les différents types de pêche (Figure 6). Par la suite, le prix s'est maintenu à environ 1,19 $/kg pour les mactres prélevées par cueillette manuelle en plongée, il était de 1,17 $/kg en 2015. Pour la pêche commerciale à la drague, le prix a diminué fortement en 2010 et a remonté graduellement pour atteindre 1,04 $/kg en 2015. Finalement, le prix obtenu par les cueilleurs manuels à pied en 2015 est plus faible que pour les deux autres types de pêche, soit à 0,85 $/kg.

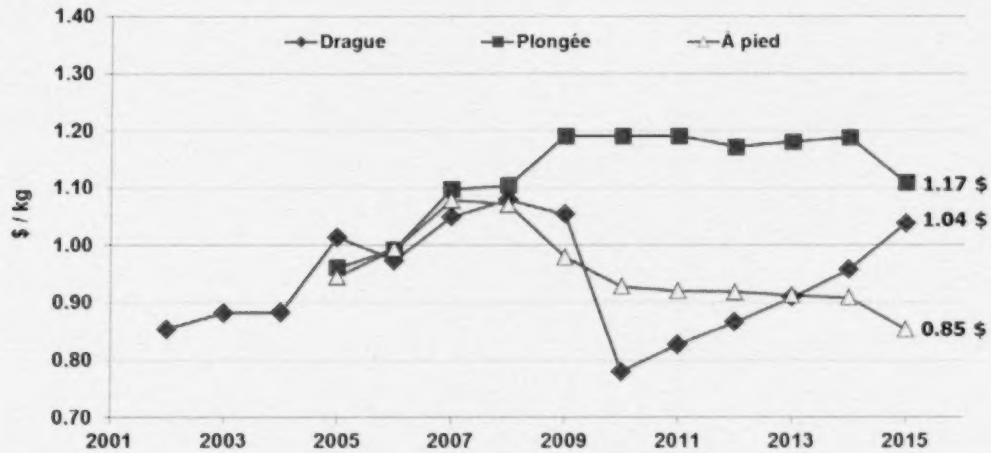


Figure 6. Variation annuelle du prix ($) au kilogramme de poids vif de la mactre de l'Atlantique par type de pêche commerciale aux Îles-de-la-Madeleine.

PÊCHE COMMERCIALE À LA DRAGUE HYDRAULIQUE

Sous-zone 5A1

Avant 2009, la pêche à la drague dans la sous-zone 5A1 s'effectuait sur les gisements CGE et Est et à la pointe sud-est du gisement Nord (Figure 7). Depuis 2010, les sites de pêche ont changé et la pêche s'effectue presque exclusivement sur le gisement Nord. Au cours des trois dernières années, la pêche s'est concentrée dans la portion nord de ce gisement. Il y a eu quelques jours de pêche effectués sur les gisements CGE et Est en 2012 et 2014.

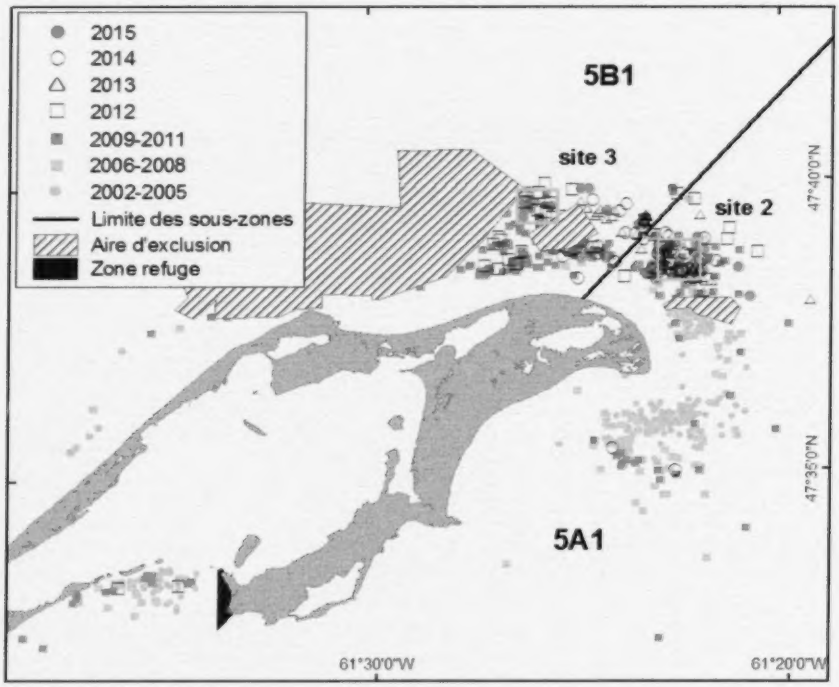


Figure 7. Localisation de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de 2002 à 2015 dans les sous-zones 5A1 et 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine et localisation des sites (carré jaune) utilisés pour le suivi des PUE dans le temps.

Les débarquements totaux de cette sous-zone ont varié au cours des années entre 102 et 132 t (Figure 8 et Annexe 14). Depuis 2007, le TAC a été atteint ou légèrement dépassé. Le débarquement était de 126 t en 2015 et la moyenne des trois dernières années était de 129 t. L'effort de pêche, exprimé en jours de pêche, était plus élevé (64-65 jours) au début de l'exploitation (Figure 8 et Annexe 15). Depuis 2008, l'effort déployé est d'au plus 43 jours. En 2015, l'effort a été de 26 jours, soit une valeur 38 % inférieure à la moyenne de référence.

Depuis 2010, les PUE se maintiennent au-dessus de la moyenne de référence (Figure 9 et Annexe 16). Les valeurs de 2012 et 2013 étaient les plus élevées de la série historique de la sous-zone 5A1, soit respectivement de 325 et 356 kg/h·m. En 2015, la PUE était de 281 kg/h·m, soit une valeur 46 % supérieure à la moyenne de référence. La moyenne de 2013 à 2015 était de 296 kg/h·m. L'exploitation associée à de nouveaux sites de pêche explique probablement le maintien des PUE à des niveaux élevés.

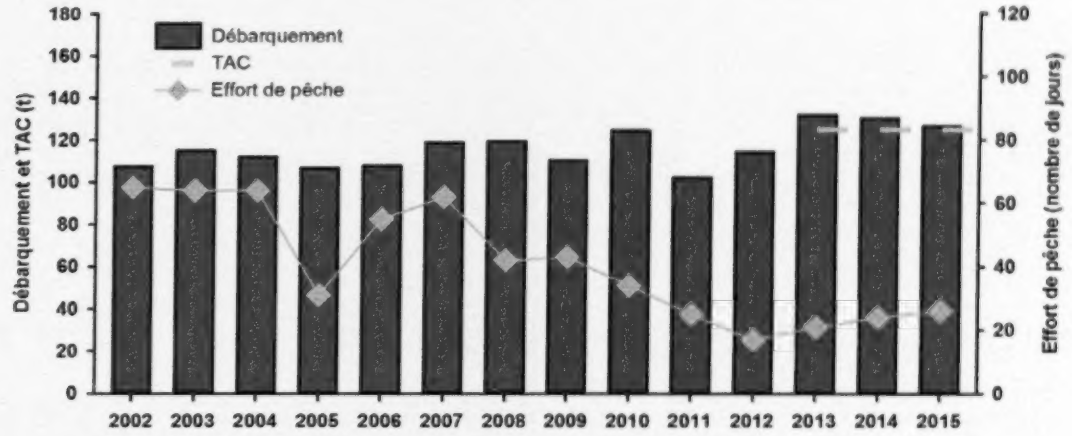


Figure 8. Débarquement annuel, total autorisé des captures (TAC) et effort annuel de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5A1 aux Îles-de-la-Madeleine.

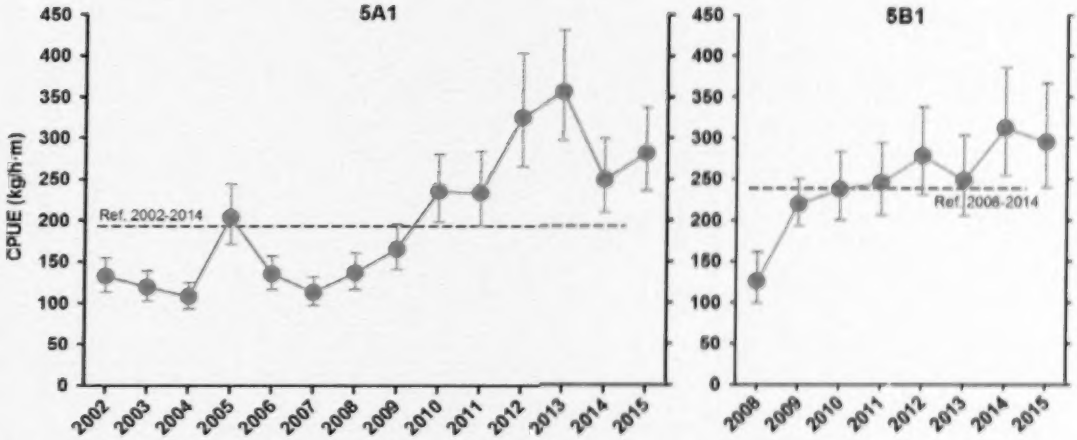


Figure 9. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique des sous-zones 5A1 et 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine.

L'augmentation en 2013 de la taille minimale légale à 90 mm a eu peu d'effets sur les tailles moyennes, puisque depuis 2007, les mactres débarquées ont généralement plus de 90 mm (Figure 10). La taille moyenne des mactres débarquées des cinq dernières années est supérieure à 126 mm (Figure 10 et Annexe 17). La tendance générale est à la hausse avec une taille moyenne de 133 mm en 2014 et 2015. Les tailles moyennes des mactres capturées en mer sont similaires à celles des mactres débarquées (Annexe 18). Le nombre total de mactres débarquées de la sous-zone 5A1 était estimé à 32 650 individus en 2015 (Annexe 19). Il s'agit d'une valeur moyenne comparée à celle des autres années. Le maximum observé en 2013 avec près de 41 500 individus s'explique par la présence de plus petites mactres dans la structure de taille.

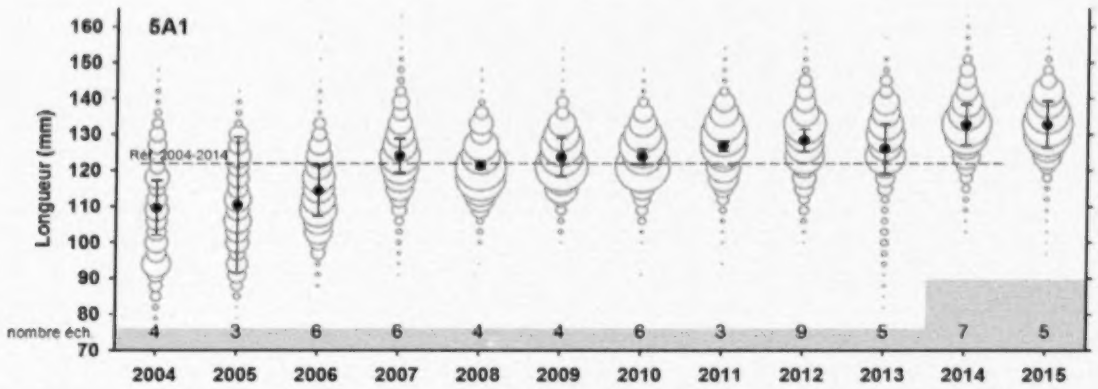


Figure 10. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la pêche commerciale à la drague de la sous-zone 5A1 aux Îles-de-la-Madeleine.

Sous-zone 5B1

Avant 2008, la pêche dans la sous-zone 5B1 n'était qu'occasionnelle (Figure 5). Toutefois, un gisement a été localisé au nord des Îles-de-la-Madeleine en 2008, à la limite nord des sous-zones 5B1 et 5A1 et à proximité des aires d'exclusion pour l'habitat du homard (Figure 7). L'exploitation du gisement Nord de la sous-zone 5B1 a réellement commencé en 2009 avec un débarquement de 160 t (Figure 11 et Annexe 14). Depuis l'instauration d'un TAC en 2010, il a été annuellement atteint ou légèrement dépassé. Les débarquements provenant de 5B1 ont varié entre 97 et 123 t de 2010 à 2015. Le débarquement de 2015 et la moyenne des trois dernières années étaient de 115 t.

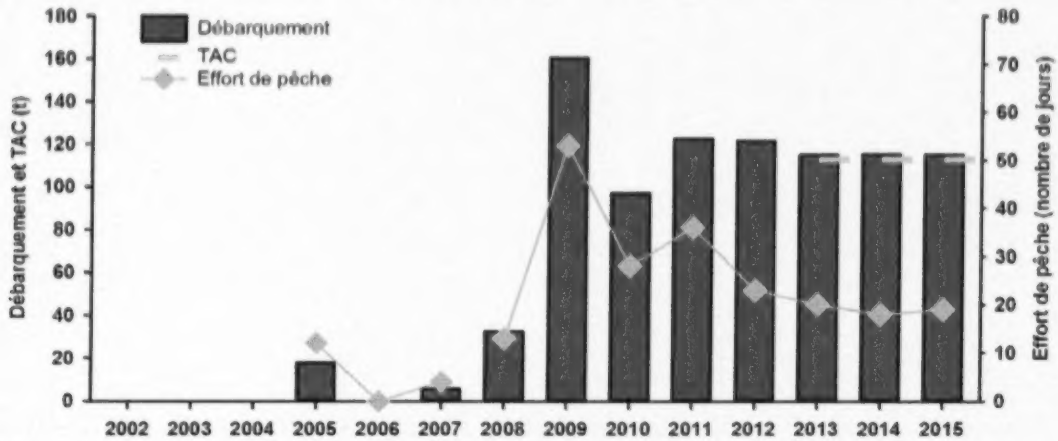


Figure 11. Débarquement annuel, total autorisé des captures (TAC) et effort annuel de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine.

Les efforts de pêche élevés observés en 2009 et 2011 étaient associés, entre autres, à des débarquements importants (Figure 11 et Annexe 15). Depuis 2013, l'effort de pêche annuel varie de 18 à 20 jours, des valeurs inférieures à la moyenne de référence.

Depuis 2009, les PUE de la sous-zone 5B1 se situent au-dessus de 220 kg/h·m et ont atteint le sommet de 313 kg/h·m en 2014 (Figure 9 et Annexe 16). La PUE de 2015 était encore élevée à 296 kg/h·m et la moyenne des trois dernières années était de 286 kg/h·m.

Les structures de taille des mactres débarquées sont présentées à la Figure 12. Depuis 2012, la taille moyenne se situe au-dessus de 131 mm (Figure 12 et Annexe 17). La taille moyenne de 2015 était de 134 mm. L'augmentation en 2013 de la taille minimale légale à 90 mm a eu peu d'effet sur les tailles moyennes, puisque les mactres débarquées avaient généralement plus de 90 mm. Ceci explique le peu de différence entre les tailles moyennes des mactres débarquées et celles de mactres capturées en mer (Annexe 18). Le nombre de mactres débarquées de la sous-zone 5B1 était estimé à 29 000 individus en 2015 (Annexe 19).

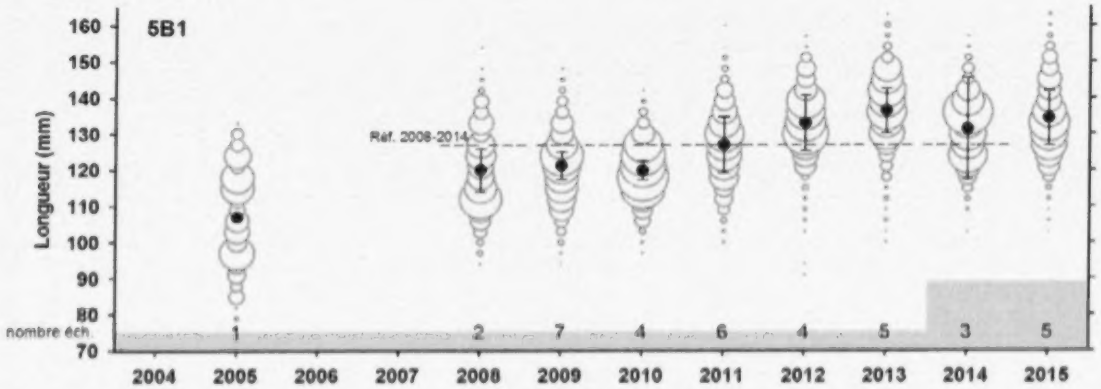


Figure 12. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la pêche commerciale à la drague de la sous-zone 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine.

Gisement Nord, sous-zones 5A1 et 5B1

Comme la presque totalité de l'exploitation des dernières années s'est faite sur le gisement Nord, lequel chevauche les sous-zones 5A1 et 5B1 (Figure 7), les PUE, les structures de taille et les tailles moyennes ont été recalculées afin de présenter l'historique et l'état présent de ce gisement. Depuis 2009, la PUE varie autour de la moyenne de référence qui est de 247 kg/h·m (Figure 13 et Annexe 16). La PUE moyenne des trois dernières années était de 264 kg/h·m. Ces valeurs sont environ deux fois plus élevées que celles observées de 2002 à 2008 dans la sous-zone 5A1, où la pêche s'effectuait sur les gisements CGE et Est (Annexe 16).

Les structures de taille des mactres débarquées et capturées en mer provenant du gisement Nord sont présentées à la Figure 14 et les tailles moyennes aux Annexes 17 et 18. Il y a peu de différence entre les structures de taille des mactres débarquées et celles des mactres récoltées en mer. Peu de mactres de moins de 90 mm sont récoltées et les pêcheurs effectuent généralement peu de tri sur leur capture. Les structures de taille des mactres débarquées au cours des trois dernières années sont assez similaires. Depuis 2010, la taille moyenne des mactres débarquées en provenance du gisement Nord augmente graduellement. La moyenne des trois dernières années était de 132 mm. Depuis 2010, le nombre de mactres débarquées en provenance du gisement Nord a varié annuellement de 61 200 à 68 600 individus (Annexe 19).

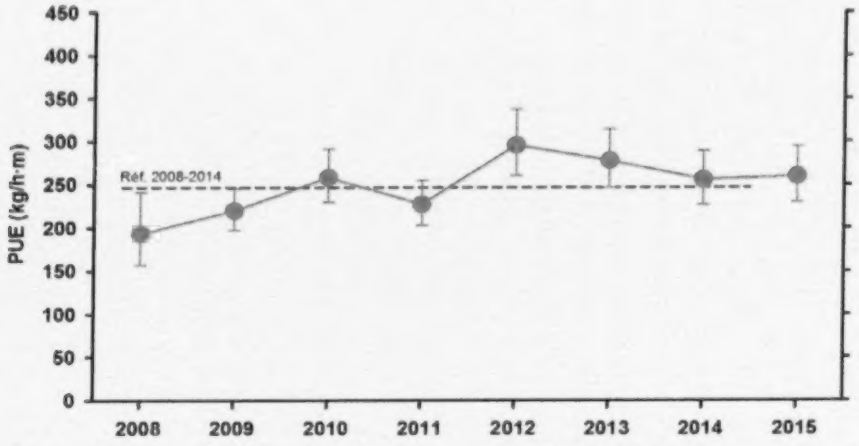


Figure 13. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique du gisement Nord (5A1 et 5B1) aux Îles-de-la-Madeleine.

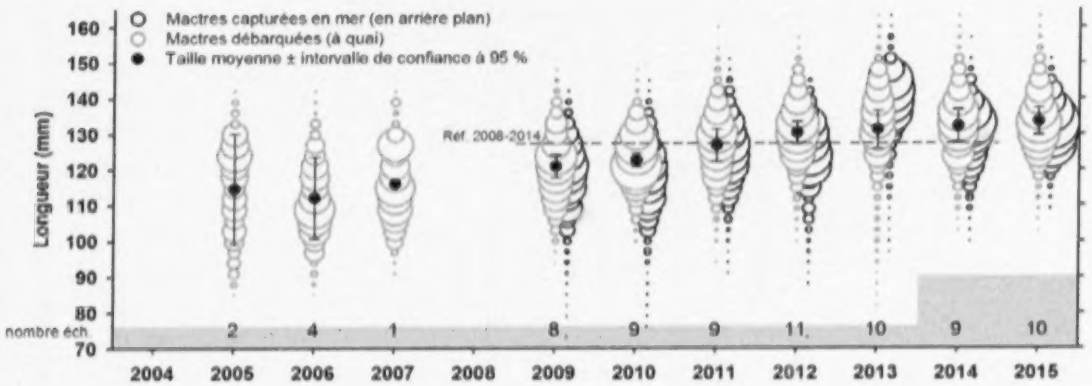


Figure 14. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées et capturées lors de la pêche commerciale à la drague du gisement Nord (5A1 et 5B1) aux Îles-de-la-Madeleine.

Suivi des PUE

Étant donné que la pêche cible encore de nouveaux sites de pêche, il devient intéressant de suivre l'évolution des PUE à des sites exploités depuis plusieurs années. Lors de la dernière évaluation des stocks de la mactre de l'Atlantique (2013), trois sites avaient été choisis pour suivre les PUE dans le temps (Brulotte 2013 et MPO 2013). Suite aux saisons de pêche de 2013 à 2015, seulement 2 sites ont été retenus, soit les sites 2 et 3 ; le site 1 n'ayant pas été exploité au cours des trois dernières années. Les deux sites sont situés sur le gisement Nord, un dans la sous-zone 5A1 et l'autre dans 5B1 (Figure 7 et Annexe 8).

L'exploitation sur ces sites est assez récente et ne couvre que la période de 2010 à 2015 avec des valeurs manquantes pour 2013 et 2014 au site 3 (Figure 15). Au site 2, des

valeurs supérieures à 450 kg/h·m ont été observées de 2010 à 2013. Un total de 78 jours de pêche a été effectué sur ce site. Il ne semble pas y avoir de diminution des PUE durant une saison de pêche, ni entre les saisons. Au site 3, il n'y a qu'une observation supérieure à 450 kg/h·m (Figure 15). Un total de 31 observations a été répertorié sur ce site. Comme observé au site 2, les PUE au site 3 semblent se maintenir d'une année à l'autre.

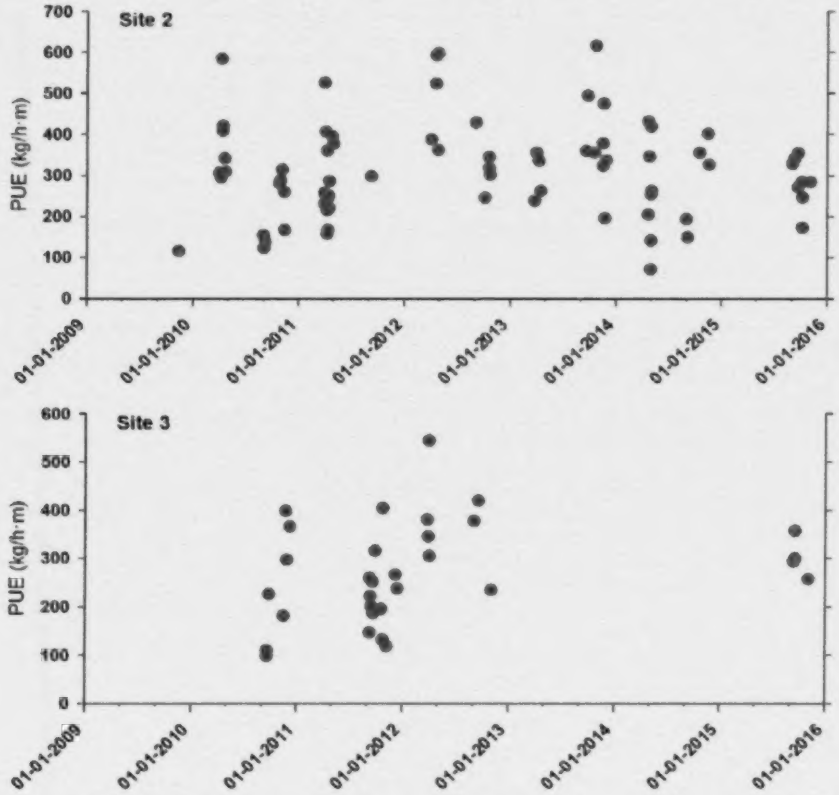


Figure 15. Suivi par date de récolte des prises par unité d'effort journalières par pêcheur lors de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique sur les sites 2 (5A1) et 3 (5B1) localisés sur le gisement Nord aux Îles-de-la-Madeleine.

Proportion draguée des gisements

En 2015, la superficie de l'ensemble des gisements de la sous-zone 5A1 est estimée à 24 km^2 et à 8 km^2 dans 5B1 (Tableau 2). La superficie des gisements CGE et Est est demeurée la même depuis 2008, tandis que la superficie du gisement Nord est toujours en augmentation. En 2015, la superficie de la totalité du gisement Nord a été estimée à un peu plus de 17 km^2 et est répartie de façon presque égale entre les sous-zones 5A1 et 5B1. Le nombre de gisements connus et leur superficie dépendent de l'exploration faite par les pêcheurs. Actuellement, les sous-zones 5A1 et 5A2 sont possiblement bien connues par les pêcheurs. L'exploration continue toutefois dans les sous-zones 5B1 et 5B2.

Tableau 2. Superficie (km^2) estimée des différents gisements connus de la mactre de l'Atlantique par sous-zone de pêche aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	CGE	Est	Nord			Total
	5A1	5A1	5A1	5B1	5A1 et 5B1	
2002-2009	4,13	10,72	6,47	3,49	9,96	24,81
2002-2012	4,13	10,72	7,97	5,57	13,54	28,39
2002-2015	4,13	10,72	9,21	8,03	17,24	32,09

Quel que soit le gisement, la superficie draguée annuellement est bien souvent inférieure à 1 km^2 (Tableau 3). Toutefois, la proportion draguée des gisements peut parfois être supérieure à 8 %. Des valeurs comprises entre 0,8 et 12,3 % ont été observées de 2002 à 2008 sur les gisements CGE et Est, mais ces gisements n'ont presque pas été visités depuis 2010. La portion du gisement Nord incluse dans la sous-zone 5A1 a été exploitée plus intensivement à partir de 2005 avec des valeurs comprises entre 2 et 10 %. La portion de ce gisement situé dans 5B1 a été exploitée à partir de 2008. Depuis, la proportion draguée de l'ensemble du gisement Nord est inférieure de 10 %. Cette proportion draguée était de 8,3 % en 2015, une valeur 23 % plus élevée que la moyenne de référence. La proportion moyenne de la superficie draguée des trois dernières années est de 7,5 %.

Tableau 3. Superficie pêchée à la drague (km^2) et proportion draguée (%) de la superficie des gisements de 2002 à 2015 des sous-zones 5A1 et 5B1 estimée à partir de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	CGE (5A1)		Est (5A1)		Nord (5A1)		Nord (5B1)		Nord (total)	
	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
2002	0,13	3,2	1,14	10,7	0,02	0,2			0,02	0,1
2003	0,51	12,3	1,06	9,9	0,08	0,9			0,08	0,5
2004	0,45	10,8	1,13	10,6	0,16	1,7			0,16	0,9
2005	0,05	1,2	0,36	3,4	0,51	5,5			0,51	3,0
2006	0,36	8,7	0,08	0,8	0,89	9,7			0,89	5,2
2007	0,07	1,8	1,11	10,3	0,60	6,5			0,62	3,6
2008	0,12	2,8	1,12	10,4	0,22	2,4	0,28	3,5	0,51	2,9
2009	0,25	6,1	0,70	6,5	0,34	3,7	1,26	15,8	1,60	9,3
2010	0,04	0,9	0,03	0,3	0,76	8,3	0,59	7,3	1,35	7,8
2011	0,04	1,0	0	0	0,52	5,6	0,79	9,9	1,31	7,6
2012	0,03	0,8	0	0	0,42	4,6	0,54	6,7	0,96	5,6
2013	0	0	0	0	0,54	5,8	0,62	7,7	1,16	6,7
2014	0	0	0,04	0,4	0,71	7,7	0,56	7,0	1,27	7,4
2015	0	0	0	0	0,79	8,6	0,65	8,0	1,43	8,3
Réf. [1]	0,16	3,8	0,52	4,9	0,44	4,8	0,66	8,3	1,16	6,8
Diff. [2]					78 %	78 %	-3 %	-3 %	23 %	23 %
Moy. [3]	0	0	0,01	0,1	0,68	7,4	0,61	7,6	1,29	7,5

[1] Moyenne de référence de 2002 à 2014 pour les gisements CGE, Est et Nord de la sous-zone 5A1 et de 2008 à 2014 pour le gisement Nord de 5B1 et total (n'inclut pas les valeurs grisées).

[2] Différence relative de la valeur de 2015 à la moyenne de référence.

[3] Moyenne des trois dernières années (2013-2015).

Étant donné que la superficie du gisement Nord augmente continuellement d'une année à l'autre, les proportions draguées estimées lors de la dernière évaluation en 2013 dans 5B1 variaient de 8 à 27 % et étaient beaucoup plus élevées que celles estimées à partir des nouvelles superficies de 2015, soit de 3 à 16 % (MPO 2013 et Tableau 3).

CUEILLETTE MANUELLE COMMERCIALE ET RÉCRÉATIVE

La cueillette manuelle à la mactre de l'Atlantique est une activité qui se pratique depuis longtemps dans les lagunes ou près des côtes aux Îles-de-la-Madeleine. Cette cueillette est très populaire durant la période estivale. Elle s'effectue dans une dizaine de secteurs coquilliers, mais plus régulièrement dans les secteurs A-09.5 (principalement aux îlots B et C) et A-09.1 situés dans la lagune de la Grande Entrée, le long de la plage de la dune du Sud (A-12.1), au chenal du Havre aux Maisons (A-16.1.2), au camping du Gros Cap (A-16.2.1.1) et le long de la plage de La Martinique (A-17.1) et de la dune Sandy Hook (A-17.4) dans la baie de Plaisance (Figure 2).

Selon le recensement réalisé annuellement par des bénévoles et les informations colligées dans le journal de bord par les cueilleurs commerciaux, il est possible d'estimer l'achalandage annuel sur les différents secteurs. De 2005 à 2015, le nombre total d'activités de cueillette récréative en plongée a été de 565 activités comparativement à 712 activités commerciales (Annexes 20 et 21). Pour la même période, le nombre total d'activités récréatives à pied sur l'ensemble des gisements était de 5 820 et le nombre d'activités commerciales s'élevait à1 287, soit une valeur 5 fois plus faible que la cueillette récréative. Il s'agit toutefois de valeurs minimales, puisque cette information n'est pas disponible pour toutes les journées de cueillette et tous les secteurs coquilliers. L'achalandage peut être de plus de 50 cueilleurs sur un même gisement lors de belles journées d'été.

Quelques secteurs sont exploités presque exclusivement par des cueilleurs récréatifs, soit la baie du Bassin (A-03.1), le centre de la lagune du Havre aux Maisons (A-14.3) et la lagune du Havre aux Maisons Nord (A-15.1.2) (Annexe 21). Fait à remarquer, trois secteurs visités entre 2005 et 2012 sont des secteurs fermés à la cueillette de mollusques, soit la pointe du Havre-aux-Maisons (A-16.1.1), la plage des Chalets (A-16.2.1.2) et l'anse à Cadet (A-17.3) (PCCSM 2016).

Malgré cette popularité, l'information disponible sur la cueillette manuelle, que ce soit en plongée ou à pied, est limitée. Selon un sondage réalisé de 2005 à 2010, entre 30 et 60 % des cueilleurs commerciaux actifs ne rempliraient pas leur journal de bord (MPO 2013) et il n'y a aucune information relative aux prélèvements effectués par les cueilleurs récréatifs autre que celle fournie par l'estimation des activités non déclarées. Les indicateurs de la cueillette commerciale sont extraits des informations fournies par les journaux de bord disponibles, mais il faut être conscient que ces données d'effort sont probablement partielles.

Depuis 2005, entre 123 et 155 permis commerciaux ont été délivrés annuellement pour la cueillette manuelle (Annexe 22). Mais le nombre de cueilleurs officiellement actifs (ayant rempli au moins un journal de bord) est moindre et a varié de 19 à 44 cueilleurs annuellement. Malgré le fait que la saison de pêche s'étend de la mi-janvier à la fin décembre, la saison de pêche effective est plus courte, soit généralement de la mi-mars au début octobre (Annexe 22).

Les débarquements annuels de la cueillette manuelle commerciale ont oscillé entre 14,7 et 45,0 t depuis 2005 (Annexe 14). De 2005 à 2015, l'effort de pêche a varié entre 105 et 280 jours (Annexe 15). En 2015, l'effort était de 182 jours pour un débarquement de 18,3 t

Le débarquement moyen des trois dernières années était de 35,1 t avec un l'effort moyen de 231 jours.

En plongée

Depuis 2005, les débarquements de la cueillette commerciale manuelle en plongée varient beaucoup d'une année à l'autre, soit de 1,5 et 36,5 t, dépendant de l'effort déployé par les plongeurs (Figure 16 et Annexes 14 et 15). Les débarquements suivent les mêmes variations que l'effort de pêche. De 2013 à 2015, le débarquement annuel moyen était de 23,8 t pour 107 jours de cueillette. Le débarquement et l'effort de pêche ont été faibles en 2015, en grande partie en raison de conditions climatiques défavorables. Les débarquements des dernières années proviennent majoritairement du secteur coquillier A-12.1 (plage de la dune du Sud) et, dans une moindre proportion, des secteurs A-09.5 (centre de la lagune de Grande Entrée) et A-09.1 (île de la Grande Entrée, nord) (Annexe 23).

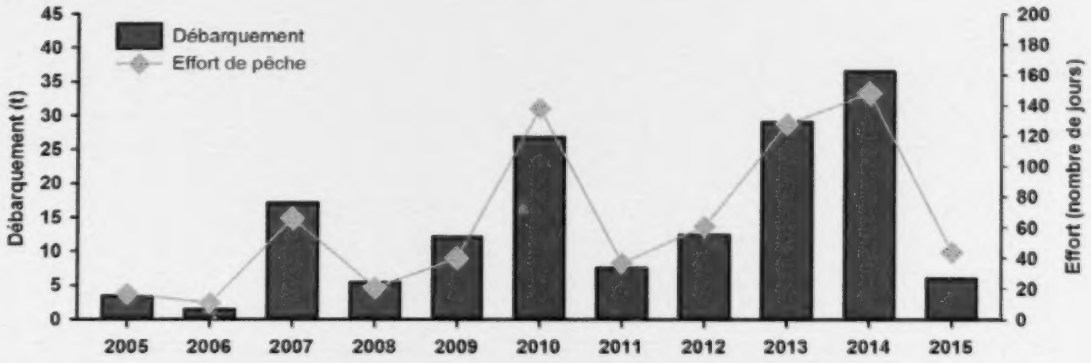


Figure 16. Débarquement et effort annuels de la cueillette commerciale manuelle en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

De 2007 à 2009, les PUE de la cueillette commerciale en plongée se maintenaient au-dessus de 60 kg/h (Figure 17 et Annexe 16). Par la suite, les PUE ont légèrement diminué et se situaient autour de la moyenne de référence de 53,5 kg/h de 2010 à 2014. La PUE de 2015 à 36,4 kg/h se situait sous cette moyenne et est la plus faible valeur de la série. La PUE moyenne des trois dernières années est de 46,7 kg/h.

Les PUE en provenance du secteur coquillier A-12.1 suivent à peu près les mêmes tendances que pour l'ensemble des secteurs (Figure 17 et Annexe 16). Toutefois, les plus faibles valeurs du secteur A-12.1 ont été observées en 2011 avec 41,1 kg/h et en 2015 avec 49,4 kg/h.

Les mactres débarquées par cueillette manuelle en plongée ont une taille élevée (Figure 18). Depuis 2007, il y a peu d'individus de moins de 90 mm présents dans les débarquements des secteurs A-09.5 et A-12.1. Depuis 2005, la taille moyenne des mactres débarquées en plongée du secteur A-12.1 est supérieure à 126 mm et se maintient autour de la moyenne de référence (Figure 18 et Annexe 17). Il n'y a pas eu d'échantillonnage des mactres en 2015 et la taille moyenne calculée en 2014 était élevée (144 mm) par rapport aux années précédentes.

Les informations provenant du secteur A-09.5 sont partielles (Figure 18 et Annexe 17). La taille moyenne des mactres est légèrement plus faible sur ce secteur, la moyenne se

situant à 111 mm pour les 4 années d'échantillonnage. L'estimation du nombre de mactres récoltées annuellement en plongée est variable et dépend des débarquements effectués (Annexe 24). Cette estimation était de 7 800 mactres en 2014.

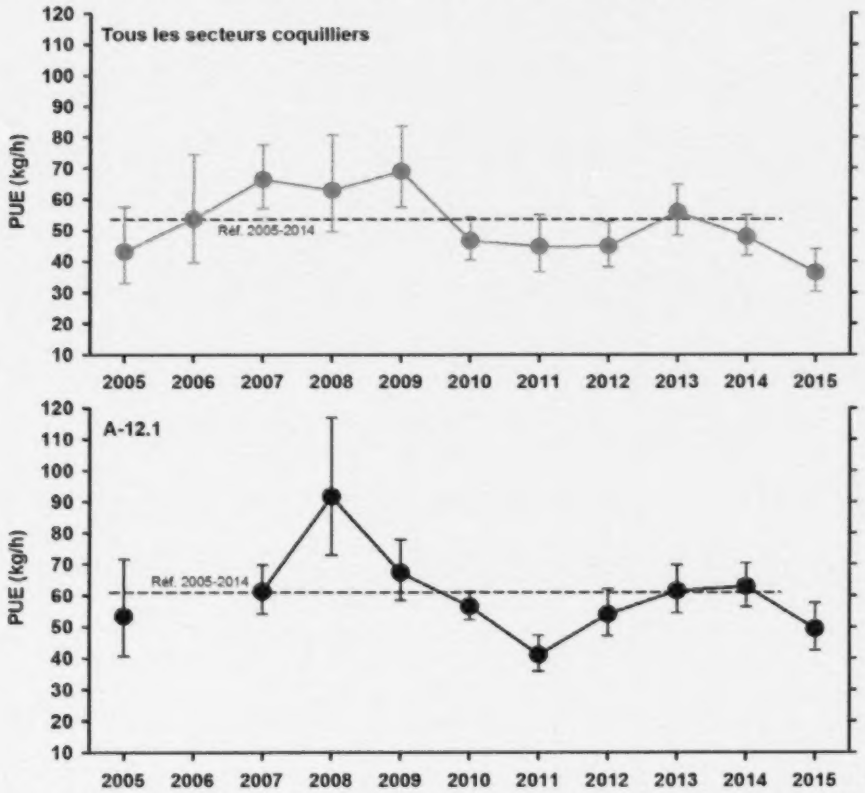


Figure 17. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la cueillette commerciale manuelle en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

À pied

Les débarquements provenant de la cueillette manuelle commerciale à pied se situent annuellement entre 6 et 22 t et ils étaient de 12,2 t en 2015 (Figure 19 et Annexe 14). La moyenne des trois dernières années est de 11,3 t. Au cours des dernières années, les débarquements proviennent principalement du secteur coquillier A-09.5 et les secteurs A-12.1, A-16.2.1.1, A-17.1 et A-17.4 sont régulièrement visités (Annexe 25).

Les débarquements varient en fonction de l'effort de cueillette (nombre de jours de cueillette). Cet effort de la cueillette commerciale à pied pour l'ensemble des secteurs se situe entre 65 et 189 jours par année (Figure 19 et Annexe 15).

Les informations provenant des journaux de bord de la cueillette commerciale à pied montrent qu'avant 2010, les PUE étaient similaires ou bien supérieures à la moyenne de référence et se maintenaient entre 24 et 29 kg/h (Figure 20 et Annexe 16). Depuis 2010, les PUE sont stables, mais se situent généralement sous la moyenne de référence. La PUE moyenne de 2013 à 2015 est de 21,1 kg/h. Les PUE en provenance du secteur

coquillier A-09.5 affichent ces mêmes tendances avec des valeurs supérieures à 28 kg/h de 2005 à 2009 et inférieures à 22 kg/h de 2010 à 2015. La PUE moyenne des trois dernières années pour ce secteur de cueillette est de 20,7 kg/h.

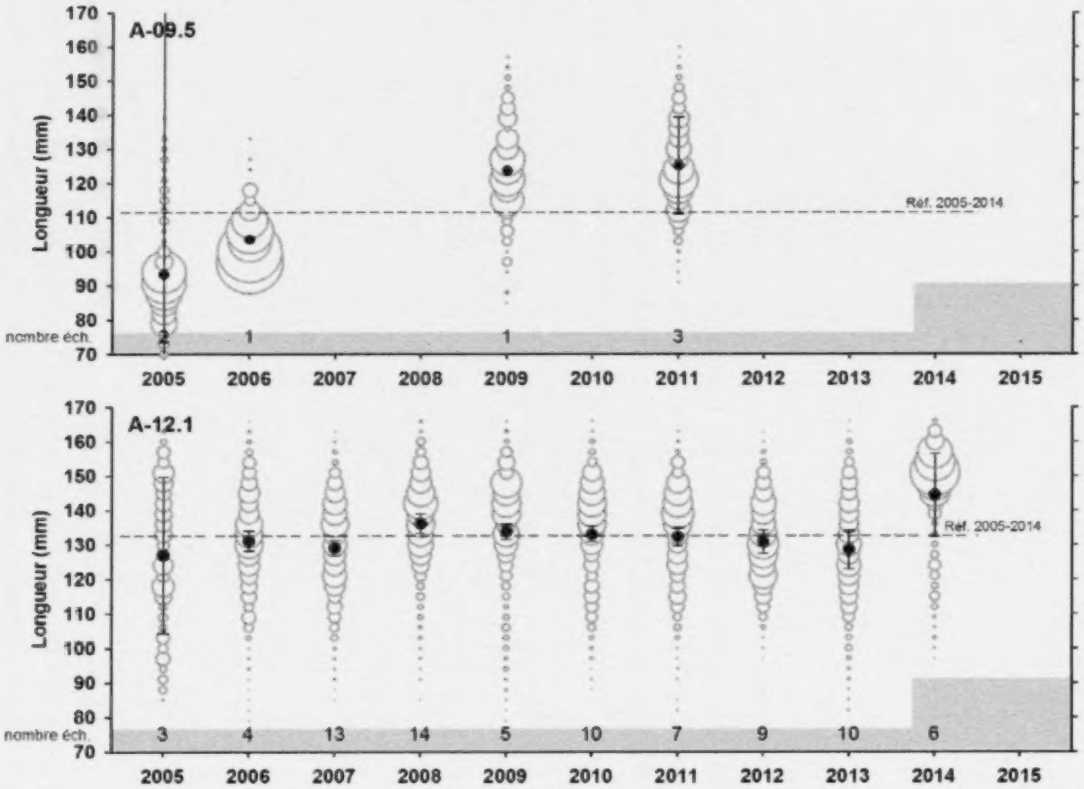


Figure 18. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la cueillette commerciale manuelle en plongée par secteur coquillier aux Îles-de-la-Madeleine.

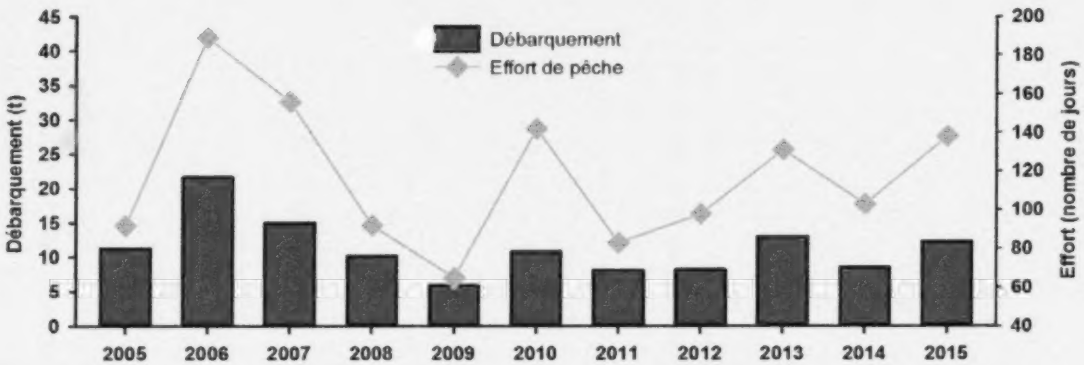


Figure 19. Débarquement et effort annuels de la cueillette commerciale manuelle à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

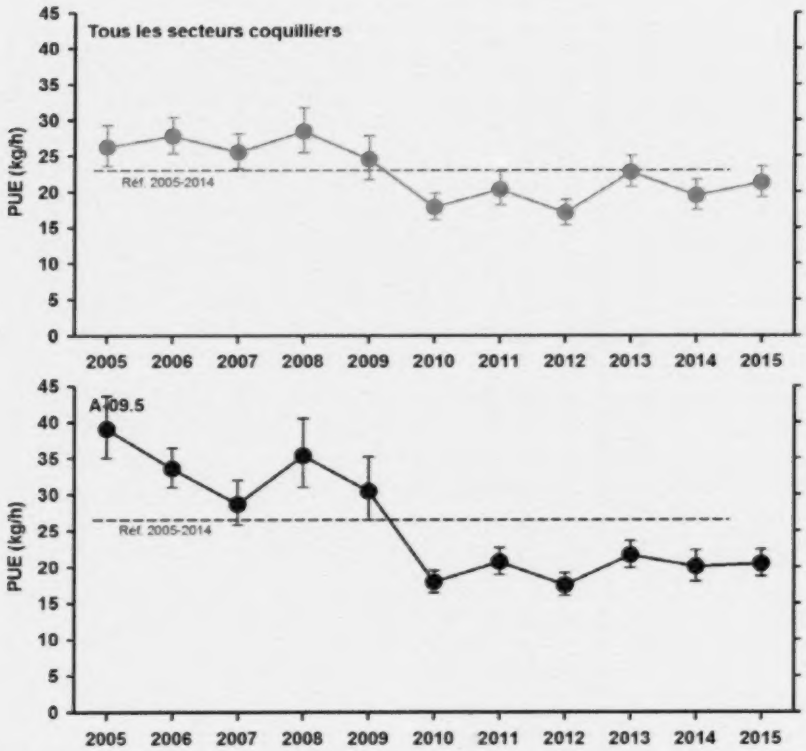


Figure 20. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %) et moyenne de référence (réf.) de la cueillette commerciale manuelle à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

C'est dans cette pêche que les tailles moyennes des mactres débarquées sont les plus petites comparées à celles de la pêche à la drague et en plongée (Annexe 17). Selon le du secteur coquillier, la taille moyenne de référence varie de 96 à 111 mm (Figure 21 et Annexe 17). Les mactres débarquées provenant du secteur A-09.5 semblent plus petites que dans les autres secteurs. L'augmentation de la taille minimale légale à 90 mm en 2014 a eu un effet perceptible sur la taille moyenne des deux dernières années, principalement sur les secteurs A-06.2.1.1 et A-17.1. Le nombre de mactres récoltées est variable et dépendant des débarquements (Annexe 26). En 2015, l'estimation était de 5 300 individus pour l'ensemble de la cueillette commerciale à pied.

REMERCIEMENTS

Les remerciements vont à toute l'équipe du Support technique et échantillonnage et du programme d'échantillonnage des prises commerciales du MPO, Renée Morneau, Carole Turbide, et les contractuels qui ont assuré la récolte des données ainsi qu'à Sylvain Hurtubise de la Gestion des données et au personnel de la Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture – statistiques et permis à Québec et dans les secteurs. Nous tenons à remercier le comité ZIP des Îles-de-la-Madeleine pour leur participation aux travaux de recherche effectués en 2012 et tous les pêcheurs impliqués dans la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique. Des remerciements sont aussi exprimés à Claude Brassard et Jean-Paul Dallaire pour la révision du document.

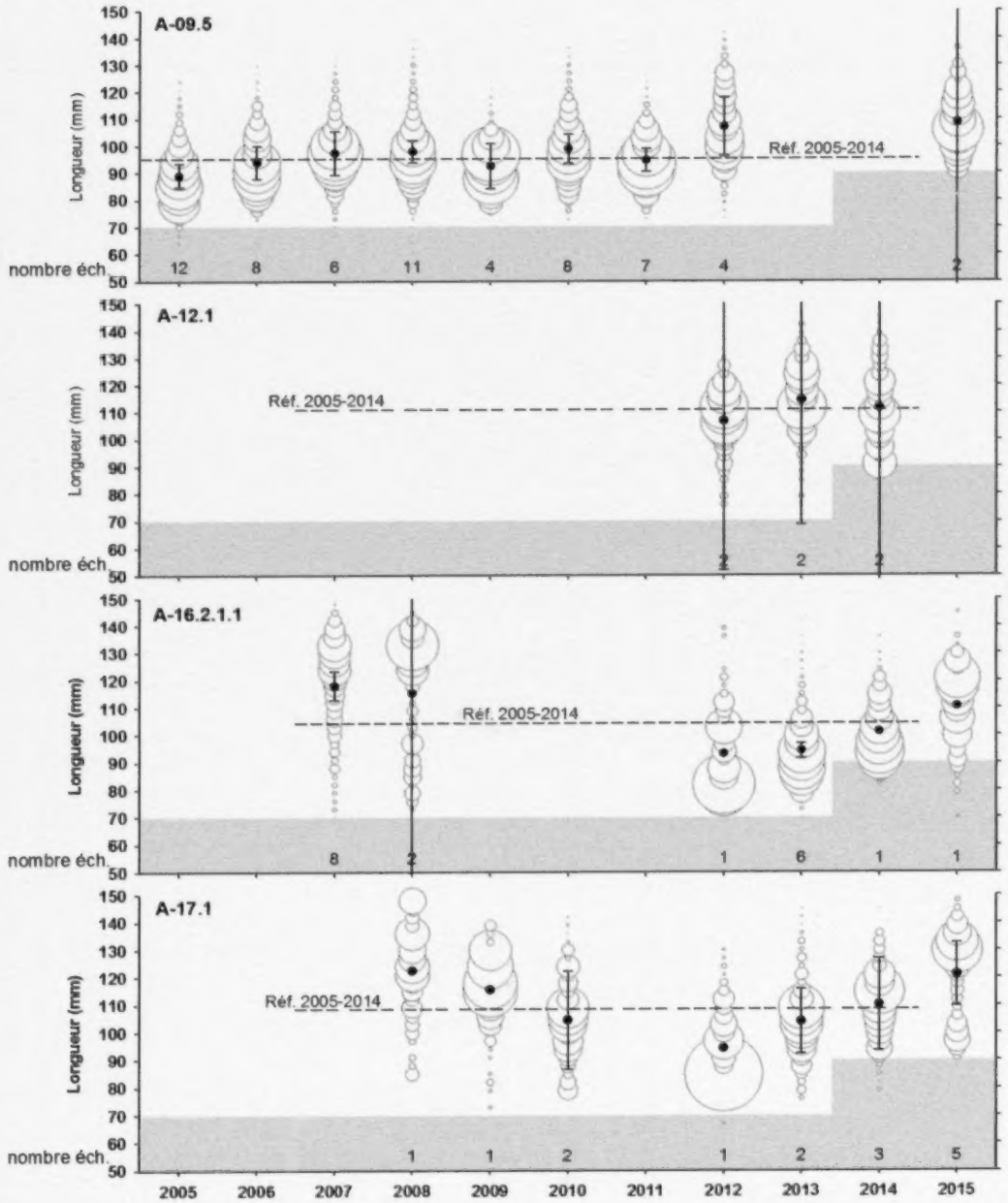


Figure 21. Structure de taille annuelle (histogramme à bulles), taille moyenne annuelle (± intervalle de confiance à 95 %), moyenne de référence (réf.), nombre d'échantillons récoltés et taille minimale légale (limite supérieure de l'aire ombrée) des mactres de l'Atlantique débarquées lors de la cueillette commerciale manuelle à pied pour les secteurs coquilliers A-09.5, A-12.1, A-16.2.1.1 et A-17.1 aux Îles-de-la-Madeleine.

RÉFÉRENCES

Bernier, L. et Poirier, L. 1979. Évaluation sommaire du stock de mactres de l'Atlantique, *Spisula solidissima* Dillwyn, des Îles-de-la-Madeleine (Golfe du Saint-Laurent). MICQ, D.G.P.M., Cahier d'Information No 92. 42 p.

Bio-Conseil, Inc. 1986. Pêche exploratoire à la palourde (*Spisula solidissima*) aux Îles-de-la-Madeleine, automne 1985. Rapport final, Québec. 9 p.

Bousfield, E.L. 1964. Coquillages des côtes canadiennes de l'Atlantique. Musée national du Canada, Ottawa, 89 p.

Brulotte, S. 2013. Évaluation des stocks de la mactre de l'Atlantique, *Spisula solidissima*, des eaux côtières des Îles-de-la-Madeleine – méthodologies et résultats. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/082. x + 58 p.

Caddy, J.F., Chandler, R.A. et Wilder, D.G. 1974. Biology and commercial potential of several underexploited molluscs and crustaceans on the Atlantic coast of Canada. Federal-Provincial Fisheries Committee. Meeting on Utilization of Atlantic Resources, Montréal, February 5-7 1974. 111 p.

Cargnelli, L.M., Griesbach, S.J., Packer, D.B. et Weissberger, E. 1999. Essential fish habitat source document: Atlantic surfclam, *Spisula solidissima*, life history and habitat characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-142. 13 p.

Dietl, G.P. et Alexander, R.R. 1997. Predator-prey interactions between the naticids *Euspira heros* Say and *Neverita duplicta* Say and the Atlantic surfclam *Spisula solidissima* Dillwyn from Long Island to Dalaware. J. Shellfish Res. 16 : 413-422.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2012. Fisheries and Department. Species fact sheets, *Spisula solidissima* (Dillwyn, 1817). (consulté le 13/01/2016).

Fay, C.W., Neves, R.J. et Pardue, G.B. 1983. Species profiles: Life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Mid-Atlantic) surf clam. U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Biological Services, FWS/OBS-82/11.13. U.S. Army Corps of Engineers, TR EL-82-4. 23 p.

Fournier, F. 1986. Détermination de l'âge chez les mollusques bivalves. Rapport interne MPO. 29 p.

Gavaris, S. 1980. Use of a multiplicative model to estimate catch rate and effort from commercial data. Can. J. Fish. Aquat. 37 : 2272-2275.

Gendron, L. 1988. Exploitation et état du stock de mactres (*Spisula solidissima*) des Îles-de-la-Madeleine en 1986. Rap. manus. can. sci. halieut. aquat. 1993 : v + 17 p.

Giguère, M., Brulotte, S., Paille, N. et Fortin, J. 2005. Mise à jour des connaissances sur la biologie et l'exploitation de la mactre de l'Atlantique (*Spisula solidissima*) aux Îles-de-la-Madeleine. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2587 : ix + 32 p.

NOAA Fishwatch. 2016. Atlantic Surfclam, *Spisula solidissima*. (consulté le 04/08/2016).

Jones, D.S., Thompson, I. et Ambrose, W. 1978. Age and growth rate determinations for the Atlantic surf clam *Spisula solidissima* (bivalvia: mactracea), based in internal growth lines in shell cross-sections. Mar. Biol. 47 : 63-70.

Jones, D.S., Williams, D.F. et Arthur, M.A. 1983. Growth history and ecology of the Atlantic surf clam, *Spisula solidissima* (Dillwyn), as revealed by stable isotopes and annual shell increments. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 73 : 225-242.

Lambert, J. et Goudreau, P. 1995. Performance de la drague hydraulique de type Nouvelle-angleterre pour la récolte de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*). Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 235 : vii + 28 p.

Loosanoff, V.L. et Davis, H.C. 1963. Rearing of bivalve mollusks. In Advances in Marine Biology, Vol. 1. Édité par F.S. Russel. Acad. Press, New York. p. 1-136.

Mackenzie, C.L. Jr., Radosh, D.J. et Reid, R.N. 1985. Densities, growth, and mortalities of juveniles of the surf clam (*Spisula solidissima*) (Dillwyn) in the New York Bight. J. Shellfish Res. 5 : 81-84.

Medcof, J.C. et MacPhail, J.S. 1955. Survey of bar clam resources of the Maritimes provinces. Fish. Res. Board Can. Bull. 102, 6 p.

MPO. 2011. Délimitation de zones de pêche à la mactre de l'Atlantique au large de Grosse-Île (Îles-de-la-Madeleine, Québec) dans le but d'éviter les impacts sur l'habitat du homard. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2011/006. 51 p.

MPO. 2013. Évaluation des stocks de la mactre de l'Atlantique des eaux côtières des Îles-de-la-Madeleine en 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/016.

MPO. 2016. Évaluation des stocks de mactre de l'Atlantique des Îles-de-la-Madeleine en 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/022.

PCCSM (Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques). 2016. Gouvernement du Canada. (mise à jour 16/06/2016).

Ricker, W.E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bulletin de l'office des recherches sur les pêcheries du Canada, 191, 409 p.

Roberts, G. 1981. Dynamics of an exploited population of bar clam, *Spisula solidissima*. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1607: iv + 13 p.

Ropes, J.W. 1978. Biology and distribution of surf clams (*Spisula solidissima*) and ocean quahogs (*Arctica islandica*) of the northeast coast of the United States. In Proceedings of northeast clam industries: Management for the future. April 27-28, 1978. Hyannis, MA. p. 47-66.

Ropes, J.W. 1980. Biological and fisheries data on the Atlantic surf clam, *Spisula solidissima* (Dillwyn). U.S. Natl Mar. Fish. Serv. Northeast Fish. Cent. Sandy Hook Lab Tech. Ser. Rep. No. 24. 88 p.

Ropes, J.W. et O'Brien, L. 1979. A unique method of ageing surf clams. ICES, CM 1979/K:28: 5 p.

Ropes, J.W et Ward, G.E. Jr. 1977. The Atlantic coast surf clam fishery-1974. Mar. Fish. Rev. 39(5) : 18-23.

Sephton T.W. et Bryan, C.F. 1990. Age and growth rate determinations for the Atlantic surf clam, *Spisula solidissima* (Dillwyn, 1817), in Prince Edward Island, Canada. J. Shellfish. Res. 9 : 177-185.

Stehlik, L.L. 1993. Diets of the brachyuran crabs *Cancer irroratus*, *C. borealis*, and *Ovalipes ocellatus* in the New York Bight. J. Crust. Biol. 13(4) : 723-735.

Trottier, S. et Goudreau, P. 2015. Évaluation des stocks de mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*) des eaux côtières du Québec en 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2015/063. ix + 72 p.

Weinberg, J.R. 1999. Age-structure, recruitment, and adult mortality in populations of the Atlantic surfclam, *Spisula solidissima*, from 1978 to 1997. Mar. Biol. 134 : 113-125.

Yancey, R.M. et Welch, W.R. 1968. The Atlantic coast surf clam, with a partial bibliography. U.S. Fish. Wildlife Serv. Circ. 288. 14 p.

Annexe 1. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5A1 aux Îles-de-la-Madeleine.

A)

Variable	Valeur	Fréquence (nombre)	Pourcentage (%)
Année	2002	51	9,50
	2003	57	10,61
	2004	61	11,36
	2005	31	5,77
	2006	52	9,68
	2007	58	10,80
	2008	41	7,64
	2009	41	7,64
	2010	33	6,15
	2011	25	4,66
	2012	17	3,17
	2013	21	3,91
	2014	24	4,47
	2015	25	4,66
Mois	4	71	13,22
	5	11	2,05
	9	180	33,52
	10	150	27,93
	11	109	20,30
	12	16	2,98
Pêcheur	1	16	2,98
	2	13	2,42
	3	30	5,59
	4	107	19,93
	5	8	1,49
	6	13	2,42
	7	138	25,70
	8	98	18,25
	9	114	21,23

B)

Covariance

Facteur	Estimé	Nombre d'observations
Résidu	0,1390	537

Test de type 3, effets fixes

Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Année	13	510	18,58	< 0,0001
Mois	5	510	3,03	0,0105
Pêcheur	8	510	33,73	< 0,0001

Annexe 2. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique de la sous-zone 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine.

A)

Variable	Valeur	Fréquence (nombre)	Pourcentage (%)
Année	2008	12	5,85
	2009	52	25,37
	2010	27	13,17
	2011	35	17,07
	2012	23	11,22
	2013	19	9,27
	2014	18	8,78
	2015	19	9,27
Mois	4	20	9,76
	5	9	4,39
	9	90	43,90
	10	38	18,54
	11	35	17,07
	12	13	6,34
Pêcheur	11	24	11,71
	12	10	4,88
	13	29	14,15
	14	10	4,88
	15	6	2,93
	16	8	3,90
	17	26	12,68
	18	37	18,05
	19	55	26,83

B)

Covariance

Facteur	Estimé	Nombre d'observations
Résidu	0,1081	205

Test de type 3, effets fixes

Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Année	7	184	4,66	< 0,0001
Mois	5	184	4,20	0,0012

Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Pêcheur	8	184	16,84	< 0,0001

Annexe 3. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la cueillette manuelle en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

A)

Variable	Valeur	Fréquence (nombre)	Pourcentage (%)
Année	2005	14	2,09
	2006	11	1,64
	2007	64	9,54
	2008	20	2,98
	2009	39	5,81
	2010	132	19,67
	2011	34	5,07
	2012	58	8,64
	2013	116	17,29
	2014	141	21,01
	2015	42	6,26
Secteur coquillier	A-05	5	0,75
	A-09.1	24	3,58
	A-09.5	78	11,62
	A-10.1.1	5	0,75
	A-12.1	539	80,33
	A-16.2.1.1	8	1,19
	A-17.1	12	1,79

B)

Covariance

Facteur	Estimé	Nombre d'observations
Résidu	0,2272	671

Test de type 3, effets fixes

Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Année	10	654	7,49	< 0,0001
Secteur	6	654	14,06	< 0,0001

Annexe 4. A) Fréquence de différentes variables utilisées pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort et B) résultats de l'analyse de variance de la cueillette manuelle à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

A)

Variable	Valeur	Fréquence (nombre)	Pourcentage (%)
Année	2005	88	7,36
	2006	168	14,05
	2007	144	12,04
	2008	87	7,27
	2009	60	5,02
	2010	125	10,45
	2011	81	6,77
	2012	92	7,69
	2013	128	10,70
	2014	94	7,86
	2015	130	10,87
Secteur coquillier	A-09.1	44	3,68
	A-09.3	6	0,50
	A-09.5	866	72,35
	A-10.1.4	6	0,50
	A-11	6	0,50
	A-12.1	75	6,27
	A-14.3	8	0,67
	A-16.1.2	17	1,42
	A-16.2.1.1	65	5,43
	A-17.1	47	3,93
	A-17.4	57	4,76

B)

Covariance

Facteur	Estimé	Nombre d'observations
Résidu	0,1741	1 197

Test de type 3, effets fixes

Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Année	10	1176	17,70	< 0,0001
Secteur	10	1176	14,15	< 0,0001

Annexe 5. Résultats de l'analyse de variance pour la standardisation (proc mixed) des prises par unité d'effort de la pêche commerciale à la drague, en plongée et à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

À la drague dans le gisement Nord :

Covariance

Facteur	Estimé	Nombre d'observations
Résidu	0,1017	343

Test de type 3, effets fixes

Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Année	7	322	4,09	0,0003
Mois	5	322	7,01	< 0,0001
NIP	8	322	31,72	< 0,0001

De la cueillette manuelle en plongée du secteur A-12.1 :

Covariance

Facteur	Estimé	Nombre d'observations
Résidu	0,1292	402

Test de type 3, effets fixes

Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Année	9	384	7,43	< 0,0001
NIP	8	384	19,99	< 0,0001

De la cueillette manuelle à pied du secteur A-09.5 :

Covariance

Facteur	Estimé	Nombre d'observations
Résidu	0,0995	510

Test de type 3, effets fixes

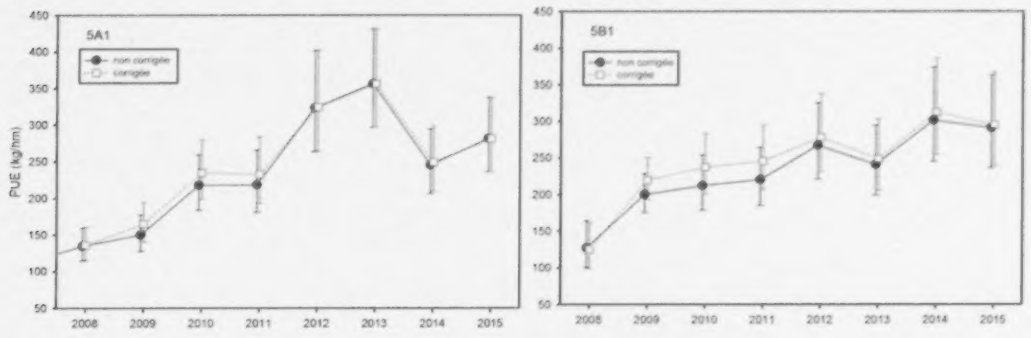
Facteur	Degré de liberté du numérateur	Degré de liberté du dénominateur	Valeur de F	P > F
Année	10	494	27,08	< 0,0001
Secteur	5	494	16,67	< 0,0001

Annexe 6. A) Poids officiel utilisé pour la conversion des débarquements en kilogramme, nombre d'observations avec et sans corrections et poids utilisé pour les corrections de 2009 à 2014 et B) prises par unité d'effort corrigées et non corrigées de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique dans les sous-zones 5A1 et 5B1 aux Îles-de-la-Madeleine.

A)

Année	Poids officiel (kg)	Observations sans correction	Nombre d'observations avec corrections			
			60 kg	64 kg	68 kg	70 kg
2009	54	16	78			
2010	54	13	44			
2011	54	14	45			
2012	66	22		6	9	
2013	66	23		1	12	
2014	66	14		2	8	10

B)



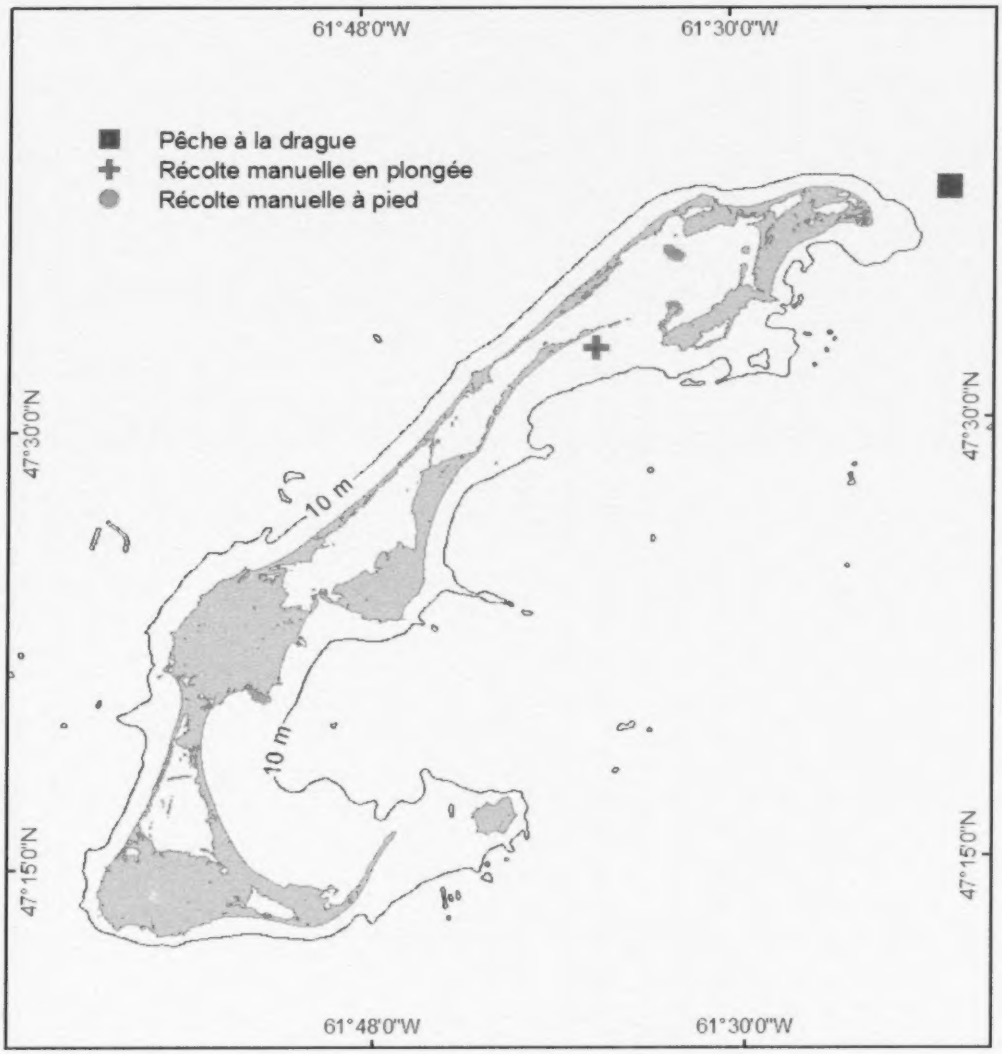
Annexe 7. Nombre de mactres de l'Atlantique mesurées (nombre d'échantillons) par type de pêche, par sous-zone et par année dans le cadre du programme d'échantillonnage des prises commerciales au débarquement du MPO et celui des observateurs en mer.

Année	Drague hydraulique		Manuel	
	5A1	5B1	À pied	Plongée
Échantillonnage au débarquement (nombre d'échantillons)				
2004	1 102 (4)			
2005	498 (3)	177 (1)	1 970 (12)	865 (5)
2006	1 293 (6)		1 263 (8)	1 198 (7)
2007	1 036 (6)		2 029 (14)	2 181 (14)
2008	746 (4)	304 (2)	2 140 (14)	2 144 (14)
2009	703 (4)	1 346 (7)	799 (5)	971 (6)
2010	1 066 (6)	646 (4)	1 695 (10)	1 590 (10)
2011	466 (3)	1 184 (6)	1 525 (9)	1 623 (10)
2012	1 451 (9)	621 (4)	1 167 (8)	1 370 (9)
2013	858 (5)	774 (5)	1 590 (10)	1 568 (10)
2014	1 053 (7)	482 (3)	1 109 (7)	860 (6)
2015	760 (5)	790 (5)	1 503 (10)	0 (0)
Échantillonnage en mer (nombre de sortes en mer)				
2004				
2005		301 (1)		
2006	1 723 (2)			
2007	2 867 (3)			
2008	245 (1)			
2009	871 (2)	1 854 (4)		
2010	560 (1)	846 (2)		
2011	451 (1)	1 904 (2)		
2012		779 (2)		
2013		534 (1)		
2014	369 (1)	589 (1)		
2015		1 196 (2)		

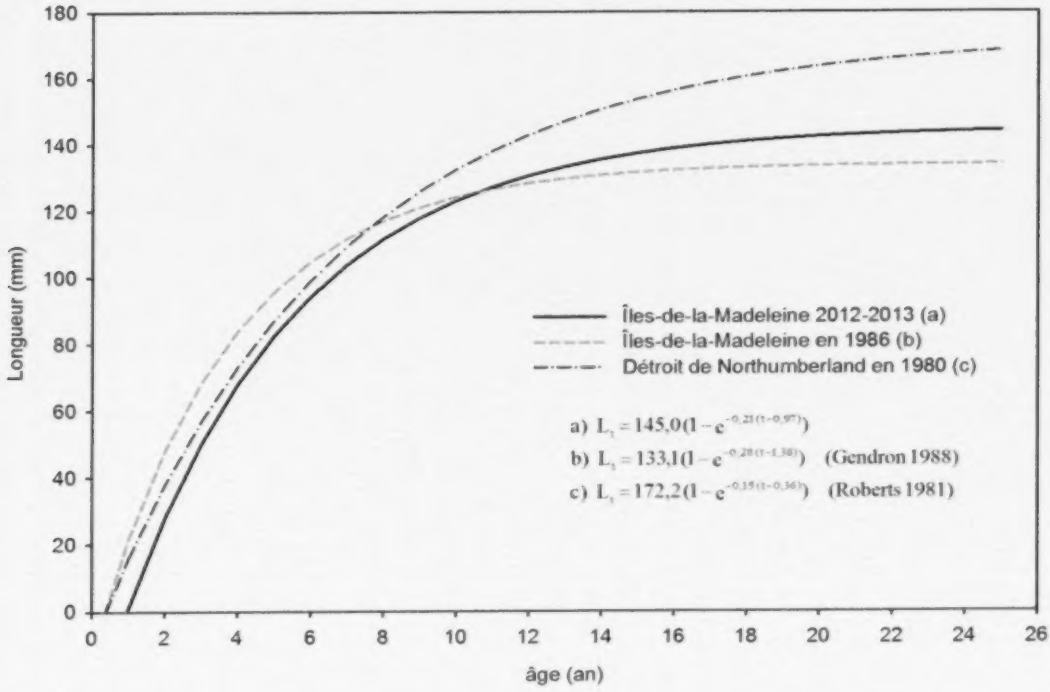
Annexe 8. Sous-zone, localisation (latitude et longitude NAD83) et période couverte des sites utilisés pour le suivi dans le temps des prises par unité d'effort de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Site	Sous-zone	Latitude (N)	Longitude (O)	Période
2	5A1	47° 38,28' à 47° 38,97'	61° 22,01' à 61° 23,05'	nov. 2009 à sept. 2015
3	5B1	47° 39,35' à 47° 39,89'	61° 25,48' à 61° 26,45'	nov. 2010 à nov. 2015

Annexe 9. Localisation des sites utilisés pour la récolte de mactres de l'Atlantique en 2012 et 2013 lors de l'étude sur la croissance aux Îles-de-la-Madeleine.



Annexe 10. Courbe de croissance de von Bertalanffy pour des mactres de l'Atlantique récoltées à différents endroits au Canada.



Annexe 11. Paramètres des relations morphométriques linéaires entre différentes variables et la longueur pour des mactres de l'Atlantique récoltées aux Îles-de-la-Madeleine en 2013 et 2014.

Relation morphométrique	Équation	R^2	Nombre d'individus
Poids vif (g)	Ln(Y) = 2,9454 ln(X) – 8,4101	0,987	698
Largeur (mm)	Y = 0,6853 X + 4,8685	0,987	768
Épaisseur (mm)	Y = 0,3965 X + 4,2925	0,966	768

Annexe 12. A) Sous-zone et saison de pêche et B) total autorisé des captures (t) et limitation de l'effort (jours) par sous-zone de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine de 2008 à 2015.

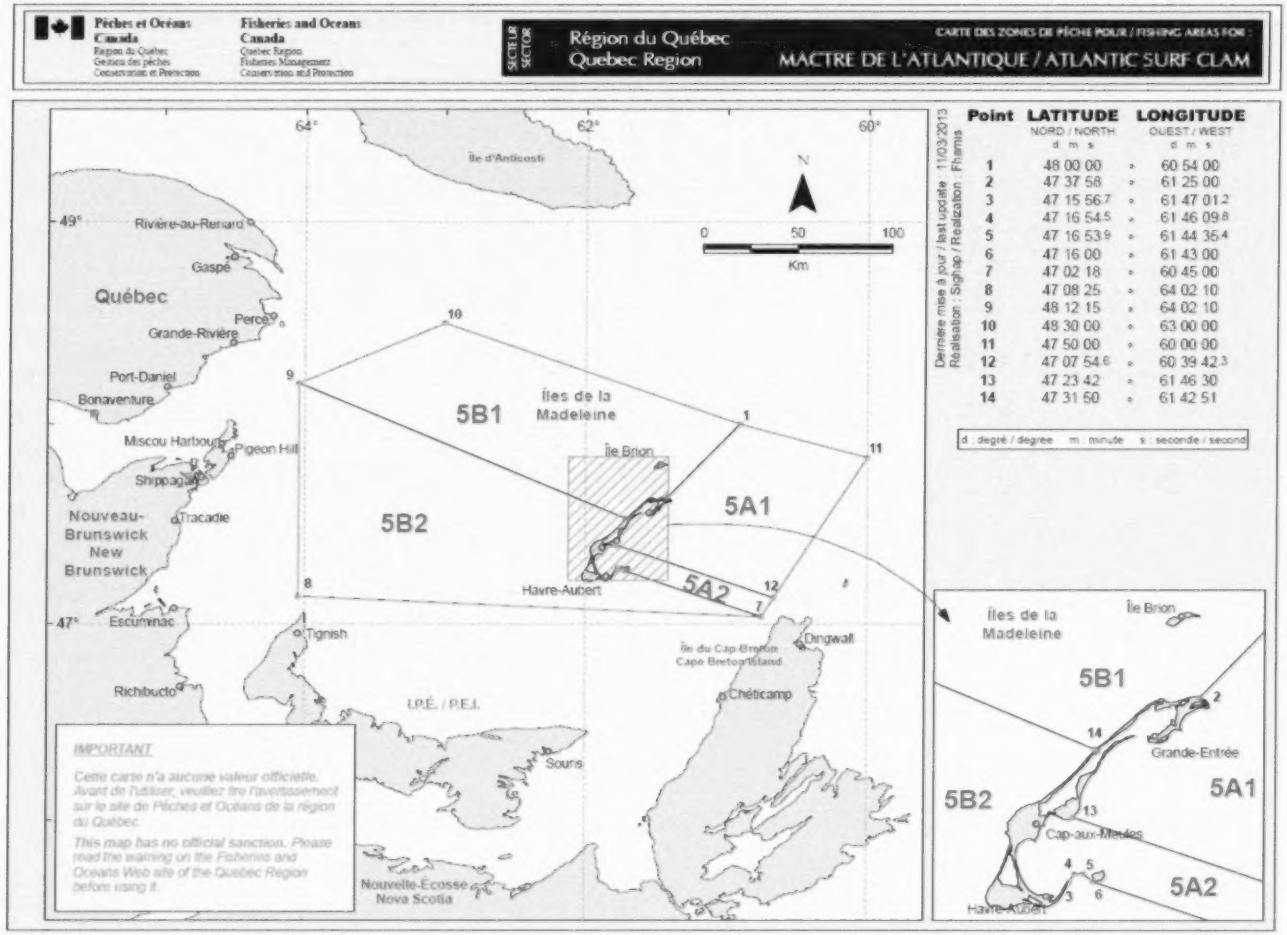
A)

Année	Sous-zone	Saison de pêche
2008	5A1 5A2 5B	5A1 et 5A2 : 07/04 au 05/07 et 01/09 au 13/12 5B : 07/04 au 13/12
2009	5A1 5A2 5B	5A1 et 5A2 : 06/04 au 04/07 et 01/09 au 12/12 5B : 06/04 au 12/12
2010	5A1 5A2 5B	5A1 et 5A2 : 29/03 au 01/07 et 01/09 au 11/12 5B : 01/09 au 11/12
2011	5A1 5A2 5B1 5B2	5A1, 5A2 et 5B1 : 28/03 au 02/07 et 01/09 au 31/12 5B2 : 11/04 au 31/12
2012	5A1 5A2 5B1 5B2	5A1, 5A2 et 5B1 :26/03 au 30/06 et 01/09 au 31/12 5B2 : 26/03 au 31/12
2013	5A1 5A2 5B1 5B2	5A1, 5A2 et 5B1 :25/03 au 29/06 et 01/09 au 31/12 5B2 : 25/03 au 31/12
2014	5A1 5A2 5B1 5B2	5A1, 5A2 et 5B1 :24/03 au 28/06 et 01/09 au 31/12 5B2 : 24/03 au 31/12
2015	5A1 5A2 5B1 5B2	5A1, 5A2 et 5B1 :29/03 au 03/07 et 30/08 au 31/12 5B2 : 29/03 au 31/12

B)

Année	Zone 5			
	5A		5B	
	5A1	5A2	5B1	5B2
2008	113 t	55 t		
2009	113 t	55 t		
2010	125 t	55 t	100 t ou 36 jours	
2011	125 t	55 t	100 t ou 36 jours	12 jours
2012	125 t	55 t	100 t ou 36 jours	12 jours
2013	125 t ou 44 jours	55 t	113 t ou 36 jours	12 jours
2014	125 t ou 44 jours	55 t	113 t ou 36 jours	12 jours
2015	125 t ou 44 jours	55 t	113 t ou 36 jours	12 jours

Annexe 13. Délimitation des sous-zones de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine en 2015.



Annexe 14. Débarquement annuel (t) par type de pêche et par sous-zone et total (t) pour la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique et estimation des activités de pêche non déclarées (t) aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	Drague				Manuelle		Total			
	5A1	5A2	5B1	5B2	Plongée	À pied	Drague	Manuelle	Québec	Non déclarées
2002	107,6	0		0			107,6		107,6	
2003	115,0	0		0			115,0		115,0	147,4
2004	111,9	0		0			111,9		111,9	140,6
2005	106,7	0	17,8	0,8	3,4	11,3	125,3	14,7	140,0	126,1
2006	107,8	0		0	1,5	21,7	107,8	23,1	130,9	117,5
2007	118,8	0	5,6	0	17,1	15,0	124,4	32,1	156,6	98,7
2008	119,5	0	32,4	6,7	5,4	10,2	158,6	15,7	174,3	109,9
2009	109,9	0	160,3	0,5	12,1	5,9	270,7	18,1	288,8	118,6
2010	124,3	0	97,2	0,1	26,9	10,8	221,6	37,7	259,2	124,8
2011	102,1	0	122,6	2,7	7,6	8,1	227,4	15,7	243,0	117,4
2012	114,3	0	121,8	0	12,4	8,2	236,1	20,6	256,7	124,5
2013	131,7	0	114,8	0	29,1	13,0	246,5	42,1	288,6	140,0
2014	130,2	0	115,2	0,9	36,5	8,5	246,2	45,0	291,2	
2015	126,4	0	115,0	0	6,0	12,2	241,4	18,3	259,6	
Réf. [1]	115,4	0	109,2	0,9	15,2	11,3	176,9	26,5	197,2	124,1
Diff. [2]	10 %		5 %		-60 %	9 %	36 %	-31 %	32 %	
Moy. [3]	129,4	0	115,0	0,3	23,8	11,3	244,7	35,1	279,8	

[1] Moyenne de référence de 2002 à 2014 pour 5A1, 5A2 et 5B2, de 2008 à 2014 pour 5B1 et de 2005 à 2014 pour la cueillette manuelle (plongée et à pied). Les valeurs grisées ne sont pas incluses dans le calcul de la moyenne de référence.

[2] Différence relative de la valeur de 2015 à la moyenne de référence.

[3] Moyenne des trois dernières années (2013-2015).

Annexe 15. Effort de pêche annuel (nombre de jours) par type de pêche et par sous-zone de la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	Drague				Manuelle		Total	
	5A1	5A2	5B1	5B2	Plongée	À pied	Drague	Manuelle
2002	65	0	0	0			65	
2003	64	0	0	0			64	
2004	64	0	0	0			64	
2005	31	0	12	1	17	92	44	109
2006	55	0	0	0	11	189	55	200
2007	62	0	4	0	66	156	66	222
2008	42	0	13	7	21	92	62	113
2009	43	0	53	1	40	65	97	105
2010	34	0	28	1	138	142	63	280
2011	25	0	36	4	37	83	65	120
2012	17	0	23	0	61	98	40	159
2013	21	0	20	0	128	131	41	259
2014	24	0	18	1	148	103	43	251
2015	26	0	19	0	44	138	45	182
Réf. [1]	42	0	27	1	67	115	59	182
Dif. [2]	-38 %		-30 %		-34 %	20 %	-24 %	0 %
Moy. [3]	24		19		107	124	43	231

[1] Moyenne de référence de 2002 à 2014 pour 5A1, 5A2 et 5B2, de 2008 à 2014 pour 5B1 et de 2005 à 2014 pour la cueillette manuelle (plongée et à pied). Les valeurs grisées ne sont pas incluses dans le calcul de la moyenne de référence.

[2] Différence relative de la valeur de 2015 à la moyenne de référence.

[3] Moyenne des trois dernières années (2013-2015).

Annexe 16. Prise par unité d'effort moyenne annuelle (kg/h·m ou kg/h) par type de pêche et par sous-zone de la pêche commerciale à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	Drague hydraulique (kg/h·m)			Cueillette manuelle (kg/h)			
	5A1	5B1	Nord [1]	Plongée		À pied	
				Tous	A-12.1	Tous	A-09.5
2002	132,3						
2003	118,9						
2004	107,6						
2005	203,5			43,1	53,4	26,2	39,1
2006	134,9			53,6		27,8	33,6
2007	112,6			66,4	61,3	25,5	28,7
2008	136,2	126,4	193,2	62,8	91,6	28,4	35,4
2009	165,1	220,9	219,7	69,0	67,4	24,5	30,4
2010	235,4	238,1	258,1	46,6	56,6	17,8	17,9
2011	233,1	246,4	227,1	44,8	41,1	20,3	20,7
2012	324,8	279,0	295,6	44,9	54,0	17,0	17,5
2013	356,4	249,4	277,7	55,8	61,5	22,7	21,6
2014	249,2	312,6	255,6	47,9	62,9	19,5	20,0
2015	281,5	295,6	259,5	36,4	49,4	21,3	20,4
Réf. [2]	193,1	239,0	246,7	53,5	61,1	23,0	26,5
Dif. [3]	46 %	24 %	5 %	-32 %	-19 %	-7 %	-23 %
Moy. [4]	295,7	285,9	264,3	46,7	58,0	21,1	20,7

[1] Gisement Nord (5A1 et 5B1).

[2] Moyenne de référence de 2002 à 2014 pour 5A1, de 2008 à 2014 pour 5B1 et gisement Nord et de 2005 à 2014 pour la cueillette manuelle (plongée et à pied).

[3] Différence relative de la valeur de 2015 à la moyenne de référence.

[4] Moyenne des trois dernières années (2013-2015)

Annexe 17. Taille moyenne annuelle (mm) des mactres de l'Atlantique débarquées (à quai) par type de pêche et par sous-zone ou gisement ou secteur coquillier de la pêche commerciale aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	Dragues				Plongée		À pied			
	5A1	5B1	Est	Nord	A-09.5	A-12.1	A-09.5	A-12.1	A-16.2.1.1	A-17.1
2004	109,6		109,6							
2005	110,4	107,0	101,8		93,2	126,9	89,0			
2006	114,3		115,2		103,5	131,1	93,9			
2007	124,1		125,5			129,0	97,4		118,1	
2008	121,4	120,0	121,4			136,1	97,9		115,4	122,5
2009	123,7	121,2	125,2	120,9	123,6	133,8	92,5			115,6
2010	123,8	119,9		122,7		133,0	98,9			104,5
2011	126,8	126,9		126,9	125,1	132,3	94,6			
2012	128,4	132,9		130,4		130,8	107,0	106,8	93,3	94,3
2013	126,1	136,3		131,2		128,5		114,4	94,3	104,0
2014	132,7	131,3	133,0	132,2		144,4		111,6	101,2	110,1
2015	132,7	134,3		133,5			108,6		110,5	121,0
Réf. [1]	121,9	126,9	118,8	127,4	111,4	132,6	96,4	111,0	104,5	108,5
Dif. [2]	9 %	6 %		5 %			13 %		6 %	12 %
Moy. [3]	130,5	134,0	133,0	132,3		136,5	108,6	113,0	102,0	111,7

[1] Moyenne de référence de 2004 à 2014 pour 5A1 et gisement Est, de 2008 à 2014 pour 5B1 et gisement Nord et de 2005 à 2014 pour la cueillette manuelle (plongée et à pied). Les valeurs grisées ne sont pas incluses dans le calcul de la moyenne de référence.

[2] Différence relative de la valeur de 2015 à la moyenne de référence.

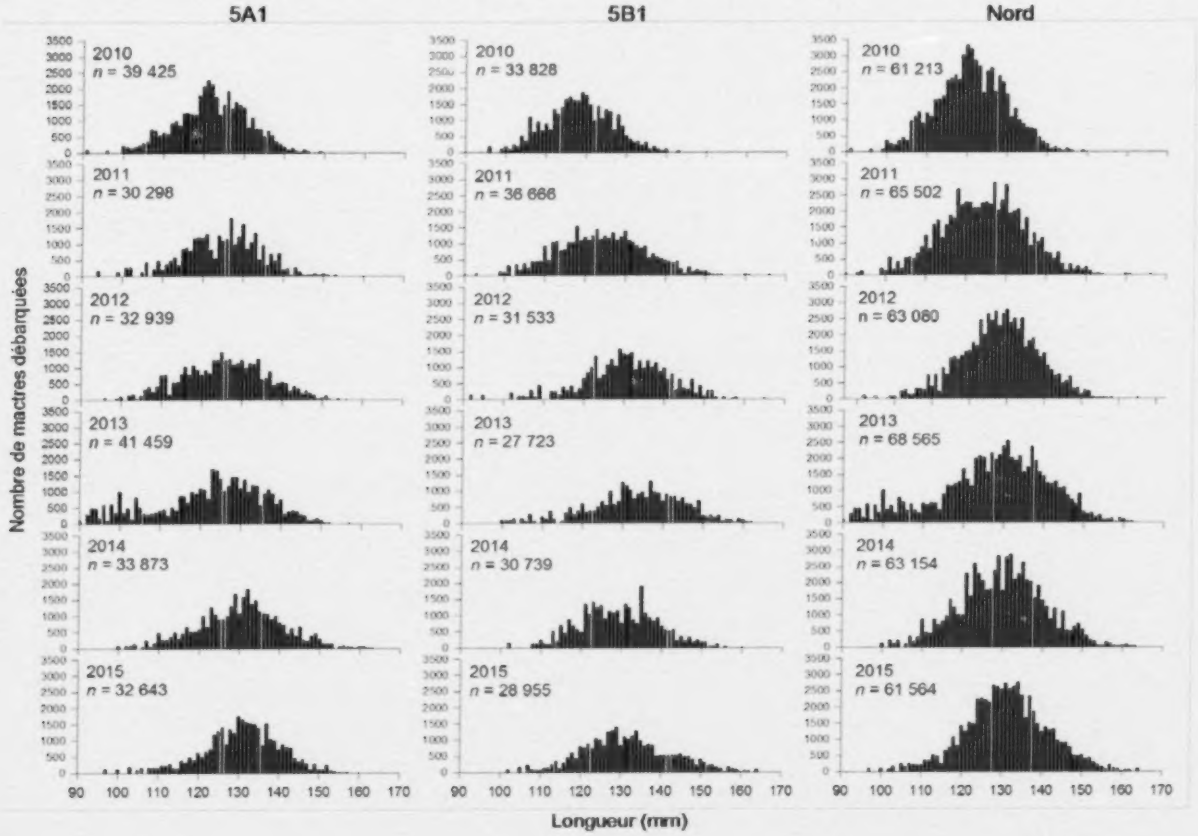
[3] Moyenne des trois dernières années (2013-2015).

Annexe 18. Taille moyenne (mm) des mactres de l'Atlantique capturées en mer à la drague par sous-zone ou gisement de la pêche commerciale aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	5A1	5B1	Est	Nord
2005		126,9		
2006	111,9			111,9
2007	121,0		121,0	
2008	122,3		122,3	
2009	114,7	117,0		116,3
2010	120,5	115,4		117,1
2011	129,1	121,8		124,2
2012		123,6		123,6
2013		137,5		137,5
2014	127,6	131,1		129,4

Année	5A1	5B1	Est	Nord
2015		131,4		131,4

Annexe 19. Structure de taille en nombre de mactres débarquées pour les sous-zones 5A1 et 5B1 et le gisement Nord de la pêche commerciale à la drague à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.



Annexe 20. Nombre total d'activités commerciales et récréatives, nombre maximal de cueilleurs (commerciaux et récréatifs) sur un secteur donné et une journée donnée et nombre d'observations par année pour l'ensemble des secteurs coquilliers de la cueillette manuelle en plongée et à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	Activités commerciales	Activités récréatives	Nombre maximal de cueilleurs	Nombre d'observations
Plongée				
2005	17			0
2006	11			0
2007	67	59	15	34
2008	21			0
2009	10			0
2010	140	185	24	30
2011	38	12	8	6
2012	58	26	10	14
2013	128	104	24	36
2014	148	148	20	68
2015	44	31	6	13
Total	**712**	**565**	**24**	**201**
À pied				
2005	92	1 153	91	67
2006	189	237	55	37
2007	155	1 209	61	110
2008	92	260	75	34
2009	65	816	215	68
2010	142	393	75	53
2011	84	301	40	33
2012	96	412	60	52
2013	131	275	45	60
2014	103	281	30	87
2015	138	483	50	66
Total	**1 287**	**5 820**	**215**	**667**

Annexe 21. Nombre total d'activités commerciales et récréatives, nombre maximal de cueilleurs (commerciaux et récréatifs) pour une journée donnée et nombre d'observations par secteur coquillier de 2005 à 2015 de la cueillette manuelle en plongée et à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Secteur coquillier	Activités commerciales	Activités récréatives	Nombre maximal de cueilleurs	Nombre d'observations
Plongée				
A-05	6	0	1	5
A-09.1	25	86	20	14
A-09.5	82	54	10	32
A-10.1.1	5	0	1	5
A-10.1.4	3			0
A-11	3			0
A-12.1	565	379	24	131
A-16.2.1.1	8	28	15	6
A-17.1	14	18	10	7
A-17.4	1	0	1	1
Total	**712**	**565**	**24**	**201**
À pied				
A-03.1	0	11	5	4
A-09.1	45	116	40	12
A-09.3	7	0	0	0
A-09.5	921	4 015	215	316
A-10.1.2	4	5	6	1
A-10.1.4	6	1	1	5
A-10.2	1	0	1	1
A-11	9	20	5	9
A-12.1	88	347	50	58
A-13	0	3	3	1
A-14.2	0	1	1	1
A-14.3	8	52	7	18
A-15.1.2	0	104	50	9
A-16.1.1 [1]	0	1	1	1
A-16.1.2	17	70	11	34
A-16.2.1.1	38	508	56	69
A-16.2.1.2 [1]	0	2	1	2
A-17.1	49	341	20	73
A-17.3 [1]	0	2	1	2
A-17.4	64	221	45	51
Total	**1 287**	**5 820**	**215**	**667**

[1] Secteur coquillier fermé à la cueillette de mollusques.

Annexe 22. Nombre de permis émis annuellement, nombre de cueilleurs actifs et saison de pêche effective de la cueillette commerciale manuelle à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

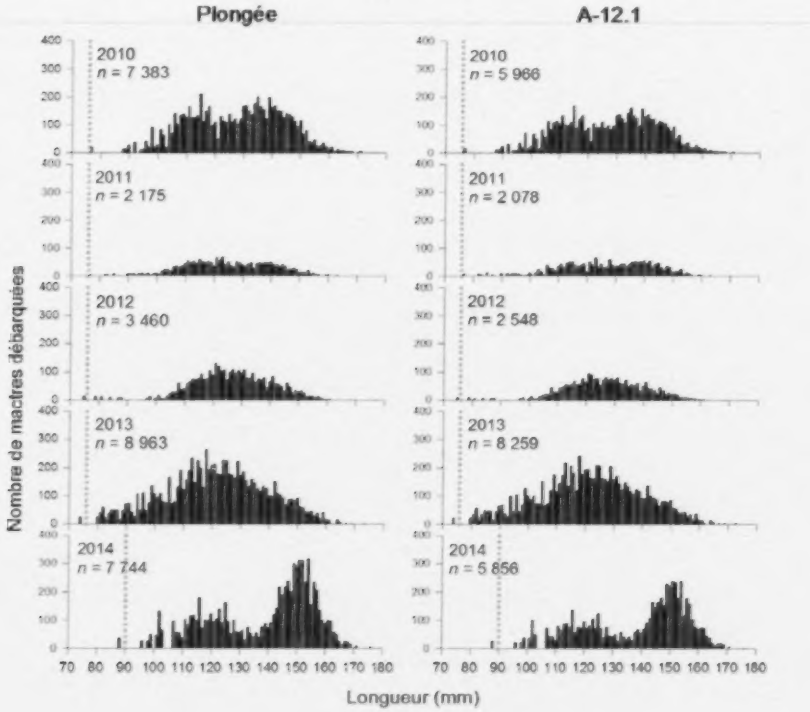
Année	Permis émis	Cueilleurs actifs	Saison de pêche effective
2005	129	32	23/04 au 29/11
2006	134	41	17/03 au 24/10
2007	135	44	12/03 au 06/12
2008	135	30	10/03 au 29/08
2009	125	27	18/02 au 17/09
2010	132	43	14/03 au 15/11
2011	123	19	11/04 au 28/09
2012	128	31	22/04 au 25/09
2013	155	40	09/04 au 17/11
2014	147	36	19/03 au 09/10
2015	139	19	06/04 au 09/10

Annexe 23. Débarquement annuel (t) par secteur coquillier de la cueillette manuelle commerciale en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	Secteur coquillier							
	A-05	A-09.1	A-09.5	A-10.1.4	A-11	A-12.1	A-16.2.1.1	A-17.1
2005	0	0	0,4	0,6	0	2.4	0	0
2006	0	0,6	0,1	0	0	0,3	0	0,4
2007	0	0,2	0	0	0	15,7	0,6	0,6
2008	0	0	0,7	0	0	4,7	0	0
2009	0	0,3	0	0	0	11,8	0,1	0
2010	0	0	5,2	0	0	21,7	0	0
2011	0	0	0	0	0	7,6	0	0
2012	2,1	0	1,0	0	0,2	9,1	0	0
2013	0	0,2	2,0	0	0	26,8	< 0,1	0
2014	0	4,3	4,2	0	0	27,6	0	0
2015	0	0	1,5	0	0	4,5	0	0
Référence [1]	0,2	0,6	1,4	0,1	0,0	12,8	0,1	0,1

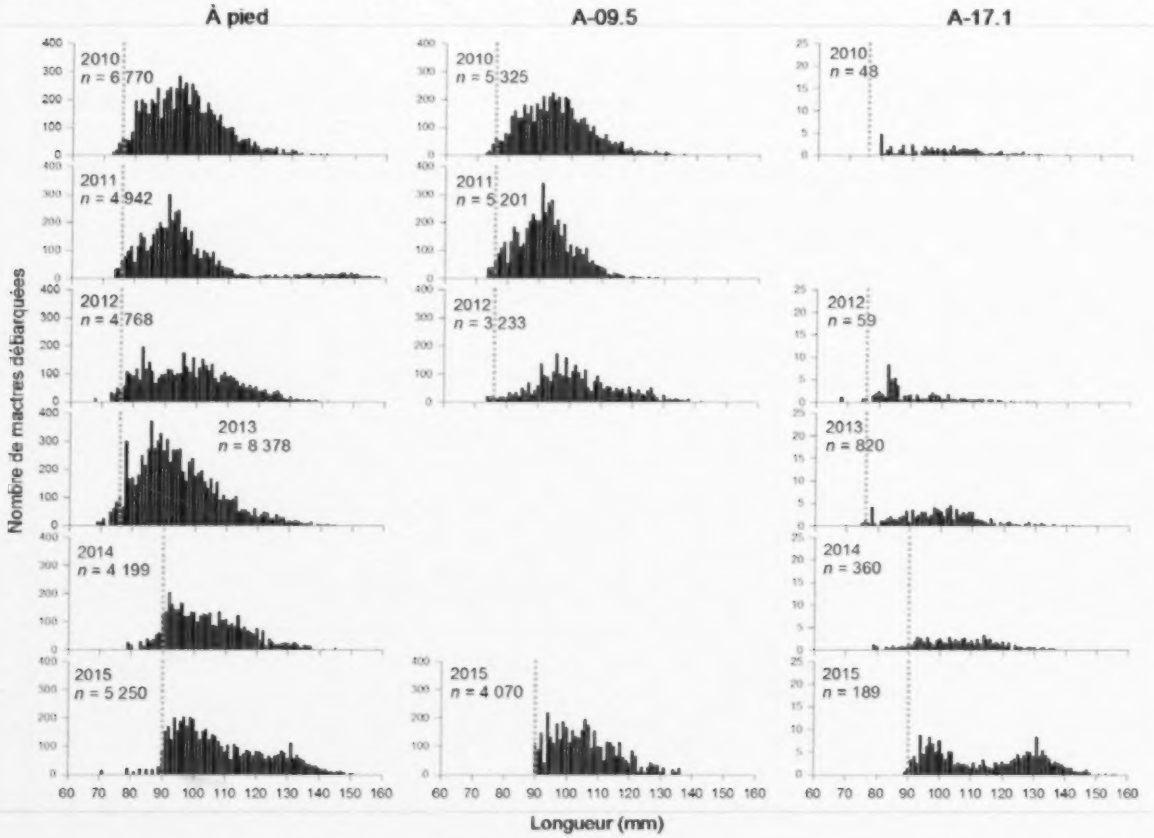
[1] Moyenne de référence pour la période de 2005-2014.

Annexe 24. Structure de taille en nombre de mactres récoltées de la cueillette manuelle commerciale en plongée à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine pour l'ensemble des secteurs et pour le secteur A-12.1. La ligne rouge verticale en pointillé identifie la taille minimale légale.



Annexe 25. Débarquement annuel (t) par secteur coquillier de la cueillette manuelle commerciale à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine.

Année	Secteur coquillier												
	A-09.1	A-09.3	A-09.5	A-10.1.2	A-10.1.4	A-10.2	A-11	A-12.1	A-14.3	A-16.1.2	A-16.2.1.1	A-17.1	A-17.4
2005	0,5	0,5	10,0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0	< 0,1	0
2006	1,5	0,4	19,0	0,1	0	0	0	0	0,1	< 0,1	0	0,3	0,2
2007	0,7	0	12,5	0	0	0	0	0,1	0,2	0,1	1,3	0,3	0
2008	0,6	0	8,3	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,6	0,3	0
2009	0,6	0	4,6	0	0	0	0	0,2	0	< 0,1	0,1	0,4	0
2010	0,5	0	8,2	< 0,1	0	< 0,1	0	1,9	0	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1
2011	0	0	7,2	0	0	0	0	0,8	0	< 0,1	0	0,1	0
2012	0	0	6,2	0	0,3	0	0,3	1,2	0	0,1	0,1	0,1	0
2013	0,1	0	9,6	0	0,1	0	0	1,9	0	< 0,1	0,2	0,2	0,9
2014	0	0	5,9	0	< 0,1	0	0	0,8	0	0	0,3	0,2	1,4
2015	0	0	8,5	0	0	0	0	1,0	0	0	1,8	0,5	0,4
Référence [1]	0,5	0,1	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2

[1] Moyenne de référence pour la période de 2005-2014.

Annexe 26. Structure de taille en nombre de mactres récoltées de la cueillette manuelle commerciale à pied à la mactre de l'Atlantique aux Îles-de-la-Madeleine, pour l'ensemble des secteurs et pour les secteurs coquilliers A-09.5 et A-17.1. La ligne rouge verticale en pointillé identifie la taille minimale légale.